

# Physikalische Berichte

als Fortsetzung der „Fortschritte der Physik“ und des „Halbmonatlichen Literaturverzeichnisses“ sowie der „Beiblätter zu den Annalen der Physik“

gemeinsam herausgegeben von der

Deutschen Physikalischen Gesellschaft

und der

Deutschen Gesellschaft für technische Physik

redigiert von Karl Scheel unter Mitwirkung von A. Güntherschulze

7. Jahrgang

1. Februar 1926

Nr. 3

## 1. Allgemeines.

**Axel Wallén.** Nils Gustaf Ekholm. \* 9. 10. 1848, † 5. 4. 1923. Kungl. Svenska Vetenskapsakad. Årsbok för år 1925, S. 273—285.

**A. K.** Professor Hantaro Nagaoka. Nagaoka-Festschrift, Tokyo 1925, I—IV.

List of Professor H. Nagaoka's published papers on scientific subjects. Nagaoka-Festschrift, Tokyo 1925, VII—XVI. SCHEEL.

**M. Schmidt.** Eine bisher wenig bekannte Kopie der Peru-Toise vom Jahre 1762. Münchener Ber. 1924, S. 69—73, Nr. 1. Im Deutschen Museum befindet sich aus den Beständen der Bayerischen Akademie der Wissenschaften ein Toisenmaßstab von Canivet, Paris, aus dem Jahre 1762, während man bisher annahm, daß von den damals hergestellten 80 Stück keiner mehr vorhanden ist bzw. sich nicht mit Sicherheit identifizieren läßt. Seine Länge ergab sich auf Grund besonderer Messungen zu 1,94913 m für den Abstand der Endstriche und 1,94909 m für den Abstand der Endpunkte, während man als normalen Wert der Toise 1,94906 m annimmt. BLOCK.

**Jean Villey et Pierre Vernotte.** Entretien électrique d'oscillations pendulaires sans contact matériel. C. R. 180, 1100—1102, 1925, Nr. 14. Die Arbeit enthält einige überwiegend theoretische Betrachtungen über die im Titel angegebenen Möglichkeiten, wobei davon ausgegangen wird, daß man das Pendel und geeignete Metallteile seiner Umgebung als Kondensatorplatten auffaßt und die zwischen ihnen entstehenden statischen Kräfte ausnutzt in der Weise, daß man an beide eine in Resonanz mit dem Pendel befindliche Spannung anlegt. BLOCK.

**J. Villey et P. Vernotte.** Entretien d'oscillations pendulaires sans contact ni mécanisme auxiliaire. Journ. de phys. et le Radium (6) 6, 62 S—63 S, 1925, Nr. 5. [Bull. Soc. Franç. de phys. Nr. 216.] Ein kürzer zusammenfassender Bericht über die vorstehende Arbeit. BLOCK.

**Ferrié.** Application des propriétés des cellules photo-électriques à l'enregistrement des oscillations d'un pendule. Bull. Astron. (2) 4, 445—459, 1925, Nr. 5. [S. 153.] BLOCK.

**H. L. Daynes.** Demonstration of some experiments to illustrate the application of the Shakespeare katharometer to physical research. Proc. Phys. Soc. London, **37**, 349, 1925, Nr. 5. Block.

**Charles Moon.** An electrically controlled micrometer caliper. Journ. Opt. Soc. Amer. **11**, 453—458, 1925, Nr. 4. Es handelt sich um eine halbautomatisch arbeitende Meßmaschine. Das Bett besteht aus einem gußeisernen Ringe mit zwei einander gegenüberliegenden V-Nuten, in denen ein gewöhnliches Mikrometer und ein Amboß befestigt sind. Das Mikrometer hat eine große Trommel mit 500 Teilen, die  $1\ \mu$  abzulesen und  $0,1\ \mu$  zu schätzen gestatten. Es wird angetrieben durch einen kleinen 4-Volt-Motor, der mit eingeschaltetem Vorschaltwiderstand 2000 Umläufe/min macht; seine Drehung wird durch Zahnräder 30000 : 1 unter-  
setzt auf das Mikrometer übertragen. Ist die Amboßfeder um ein bestimmtes Stück gespannt, so berührt sie einen Hebel, der den Stromkreis unterbricht. Der Motor läuft dann noch um einen konstanten Betrag weiter, so daß aber jedesmal ein gleichbleibender Meßdruck erreicht wird. Durch Umschalten läuft der Motor mit 8000 Umdrehungen/min zurück. Der Apparat war ursprünglich zum Ausmessen von Induktionsspulen gebaut. Bei Kugelendmaßen mit gut polierten Flächen sind die größten Einstellfehler  $\pm 0,14\ \mu$ . BERNDT.

**Bartholdy.** Kruppsche Mikrotastgeräte. Kruppsche Monatsh. **6**, 202—203, 1925, Oktober. Es wird darauf hingewiesen, daß die Ausführung der Widerlager der Schneiden scharfe und sehr genaue Berührungslinien liefert. Die Mikrotaste haben bei der Dauerprüfung auf dem Stande nach 1 200 000 Hüben keine Änderung gezeigt. BERNDT.

**K. Bethge.** Die praktische Messung mit Grenzgwindelehren nach DJN 244 unter besonderer Berücksichtigung der Feintolerierung für die Zwecke des Automobilbaus. Mit einer Zuschrift von Berndt und von F. Karpinsky. Werkstattstechn. **19**, 768—772, 774—775, 1925, Nr. 21. Die Ausführungen von Bethge stellen einen Nachtrag zu seinem Aufsatz in Werkstattstechn. **19**, 538, 1925 dar. Es wird darauf hingewiesen, daß es vor allem auf die Flankenanlage ankommt, ferner wird gewünscht, daß bei den Feintoleranzen Gwindelehrdorn und -ring auf keinen Fall aufeinandergehen sollen. Um das zu erreichen, ist die Toleranz des Flankendurchmessers kleiner gewählt; sie erstreckt sich auch nicht ganz bis zum theoretischen Werte, um einen gewissen Betrag für die Abnutzung zu haben. Außerdem werden die Lehren mit Spitzenspiel ausgeführt, was die Möglichkeit gibt, auch für Außen- und Kerndurchmesser teilweise engere Toleranzen zu wählen. Die Tabellen enthalten die engsten Toleranzen, welche zurzeit mit den besten Mitteln herstellungstechnisch einzuhalten sind. Bei um 2 mm abgestuften Wellen wäre eine Prüfung von metrischem Gewinde mit 1,5 mm Steigung nicht möglich, da die Gewindetiefe über 2 mm beträgt. Um trotzdem den Gwindelehrring verwenden zu können, soll er Spitzenspiel erhalten. — In seiner Zuschrift macht Berndt darauf aufmerksam, daß das Herangehen bis an das theoretische Profil mit der Abnutzung nur dann zulässig ist, wenn die Lehren frei von Steigungs- und Winkelfehlern sind. Er begründet ferner die Notwendigkeit der in DJN 244 gewählten Toleranz des Außendurchmessers. Eine Verengung der Toleranzen nach DJN 244 ist zurzeit noch nicht möglich, da die Lehren und Schneidzeuge noch nicht durchweg geschliffen werden. Der Ausdruck Grenzgwindelehren sollte möglichst vermieden werden. Die in DJN 244 angegebenen Steigungstoleranzen gelten nur für den Fall, daß die Einschraublänge gleich der Mutterhöhe, also etwa gleich dem Durchmesser ist. Die



neuen Lehren sollen in die Werkstatt, die abgenutzten in die Revision kommen, um unnötige Streitigkeiten zu vermeiden. — Karpinsky wendet sich gegen die Wahl der Einheitsbohrung; es sollten vielmehr die verschiedenen Sitze in die Mutter verlegt werden, da man die Gewindebohrer dem besser anpassen kann. (Anm. d. Ref. Es dürfte viel eher möglich sein, die Schneideisen entsprechend einzustellen, als die Gewindebohrer, so daß die Einheitsbohrung doch Vorzüge hätte. DJN 244 hat aber die Toleranzen gleichmäßig auf Bolzen und Mutter verteilt.) In einer Erwiderung betont auch Bethge den Vorteil der Einheitsbohrung.

BERNDT.

**K. Gramenz.** Der Stand der Passungsfrage in Deutschland und im Auslande. II. ZS. d. Ver. d. Ing. **69**, 1411—1417, 1925, Nr. 45. Das englische Passungssystem kennt nur die Einheitsbohrung; vorgesehen sind je vier Bohrungen mit der Nulllinie als unterer Begrenzungslinie und als Symmetrielinie und drei Zusatzbohrungen. Die 14 verschiedenen Wellen können mit jeder der Bohrungen gepaart werden. Dazu kommt noch eine Grobwelle und -bohrung. Die Toleranzen und Spiele sind nach Paßeinheiten aufgebaut, die dem Gesetz  $a + b \cdot \sqrt[3]{d + c}$  folgen. Die Herstellungsgenauigkeit und die Abnutzung liegt innerhalb der Toleranz. Die englischen Normen sind sowohl für Zoll- wie für Millimetermaß angegeben. In Italien liegt bisher erst ein Entwurf vor, der das NDJ-System der Einheitswelle mit Ausnahme des Edeltreibsitzes, des weiten Laufsitzes, des Treibsitzes, des Preßsitzes und der Sitze  $g\ 2$  und  $g\ 4$  übernimmt, doch ist auch die Einführung der genannten Sitze noch offen gelassen. Die schwedischen Passungen weisen die beiden Systeme der Einheitsbohrung und der Einheitswelle mit drei Gütegraden auf, von denen der erste 5, die beiden anderen je 11 Sitze haben. Die Toleranzen und Spiele sind in Paßeinheiten angegeben, die für erstere nach  $\sqrt[3]{d}$ , für letztere dagegen nach  $\sqrt{d}$  verlaufen ( $d$  der Durchmesser). Die englischen und die schwedischen Passungen werden mit denen des NDJ verglichen.

BERNDT.

## 2. Allgemeine Grundlagen der Physik.

Zusammenfassende Vorträge über das Thema: Unelastische Atom- und Molekül-Zusammenstöße. J. Franck, Quantenchemische Probleme chemischer Reaktionen. ZS. f. Elektrochem. **31**, 350—357, 1925, Nr. 7. [S. 154.]

KAUFFMANN.

**Johann Dejmek.** Wahrscheinlichkeitstheoretische Betrachtungen zur Verzögerungszeit bei Funkenentladungen. Ann. d. Phys. (4) **77**, 667—672, 1925, Nr. 14. Die Versuche Zubers stimmen mit der Theorie v. Laues nicht überein, denn die Lauesche Wahrscheinlichkeit für die Bildung eines Funkens wäre nach Zuber größer als 1. Daher wird eine größere Zahl von Messungen gefordert, so daß es möglich wird, die Verzögerungszeit wahrscheinlichkeitstheoretisch zu untersuchen.

GUMBEL.

**Maurice Fréchet.** Sur la loi des erreurs d'observation. C. R. **181**, 204—205, 1925, Nr. 5. Auf dem Gaußschen Wege wird ein Verteilungsgesetz  $\varphi(\varepsilon) = Be^{-K\theta(|\varepsilon|)}$  aufgestellt, wobei  $\theta$  eine stetige Funktion der Fehler  $\varepsilon$ , die unabhängig von deren Maßsystem ist, mit den Fehlern wächst und verschwindet,  $B$  und  $K$  Konstante sind.

GUMBEL.

## 3. Mechanik.

**Luigi Di Lazzaro.** Sulla dipendenza della torsione dalla trazione simultanea nei metalli. Rend. di Napoli (3) 29, 65—71, 1923, Nr. 4/8. Drähte aus Ni, Cu, Fe, Al und Ag von 1 mm Durchmesser und 65 cm Länge wurden zyklisch mit wachsenden und abnehmenden Gewichten innerhalb der Elastizitätsgrenze belastet und aus der Schwingungsdauer der Torsionsmodul bestimmt. Dabei zeigte sich mit wachsender Last eine Zunahme, mit abnehmender Last eine Abnahme des Torsionsmoduls, wobei nach einigen Zyklen reproduzierbare Werte erhalten wurden. Nur bei Ni traten bei den ersten Zyklen Unregelmäßigkeiten auf, insofern als bei der ersten Beobachtungsreihe der Torsionsmodul mit wachsender Last zunahm, bei der zweiten über ein Maximum ging; derartige Anomalien sind auch sonst bei Ni beobachtet. Angenäherte Proportionalität zwischen der Änderung des Torsionsmoduls und der der Last zeigte sich nur bei Cu.

BERNDT.

**Ryozo Tajime.** Tensile Strength of Tungsten Wires at High Temperatures. Nagaoka-Festschrift, Tokyo 1925, S. 413—416. Mit 7,3 bis 970 g belastete W-Drähte von 0,076 mm Dicke wurden im Vakuum mit einem konstanten Strome erhitzt und die Zeit bis zum Bruche gemessen. Die Bruchstücke wurden gewogen und ihre Längen bestimmt, um die mittlere Drahtgröße und damit die Stromdichte im Augenblick des Bruches berechnen zu können. Der Zusammenhang zwischen Strom und Temperatur wurde an anderen Drahtproben ermittelt. Die Abhängigkeit der Zerreißfestigkeit von der Temperatur zwischen 300 und 3200° absolut ist durch eine Kurve wiedergegeben, wobei als Abszissen die Temperaturen, als Ordinaten die Logarithmen der Festigkeit aufgetragen sind. Die Festigkeiten verlaufen in diesem Koordinatensystem von etwa 300 bis 1,5 kg/mm<sup>2</sup> nahezu linear. Bei stärkeren Drähten sind die Festigkeiten etwas geringer.

BERNDT.

**Shigetake Ohashi.** Tungsten Elgrain Wire and a Theory of Recrystallization. Nagaoka-Festschrift, Tokyo 1925, S. 417—422. [S. 163.]

[BERNDT.]

**R. Mailänder.** Die Härteprüfung von gehärteten Stählen. Kruppsche Monatsh. 6, 204—208, 1925, Oktober. Bereits berichtet nach der Veröffentlichung in Stahl u. Eisen 45, 1769—1773, 1925, Nr. 43. Vgl. diese Ber. S. 21.

BERNDT.

**R. T. Rolfe.** Einige Bemerkungen über gezogenen Stahl. Metal Ind (London) 27, 101—102, 125—127, 1925. Die Stahlsorten variieren sehr stark in ihren Eigenschaften, manchmal sind sie zu brüchig, manchmal machen sie beim Verarbeiten Schwierigkeiten usw., so daß eine gleichmäßigere Zusammensetzung sehr notwendig wäre. Bei guten Sorten ist etwa folgendes zu beachten: Gute Bearbeitbarkeit darf nicht allein maßgebend sein, wenn von dem Fertigprodukt auch mechanische Festigkeit verlangt wird; etwas Brüchigkeit ist zum Bearbeiten erwünscht, was durch geeignete Zusammensetzung oder Wärmebehandlung erreicht werden kann; wenn dies durch Zusammensetzung bewirkt werden soll, muß darauf gesehen werden, daß der S- und P-Gehalt nicht zu hoch wird, da sonst die mechanischen Eigenschaften ungünstig beeinflußt werden; die Zugfestigkeit kann täuschen, denn ihre praktische Auslegung hängt davon ab, ob sie durch Kalt- oder Warmbehandlung entstanden ist; Festigkeit, die durch Kaltbearbeitung entstanden ist, ist oft unzuverlässig, da sie durch Wechselbeanspruchung beim Zug sich stark ändert und außerdem Kaltbearbeitung den Stoßwiderstand erniedrigt.

\*WILKE.



J. Seigle und F. Cretin. Elastizitäts- und Festigkeitsgrenze von angelassenen Stählen bei kombinierten Zug- und Drehkräften. *Rev. de Métallurgie* 22, 374—382, 1925. Verff. schlagen auf Grund ihrer Versuche für die Praxis den Gebrauch der Formel:  $0,2n + 0,8\sqrt{n^2 + 4t^2} \leq K$  vor, wobei  $K$  die Ermüdung,  $n$  der longitudinale Zug auf Quadratmillimeter-Querschnitt bezogen,  $t$  der periphere Scherenschnitt pro Quadratmillimeter sein soll. Für einen gegebenen Wert von  $K$  gibt obige Formel einen Wert, der genau zwischen dem, den man mit der alten Formel von Saint-Venant und dem, den man nach  $\sqrt{n^2 + 4t^2} \leq k$  erhält, liegt.

\*WILKE.

M. Lessels und R. Stribeck. Dauerfestigkeit von Eisen und Stahl bei wechselnder Biegung, verglichen mit den Ergebnissen des Zugversuchs. (Zuschrift.) *ZS. d. Ver. d. Ing.* 69, 1451—1452, 1925, Nr. 46. Im Anschluß an eine Arbeit von Stribeck (*ZS. d. Ver. d. Ing.* 67, 631, 1923) kommt Lessels auf Grund einiger weniger Versuche zu dem Ergebnis, daß bei Stählen gleicher Festigkeit größere Zähigkeit (angegeben durch größere Einschnürung und Dehnung) mit einer größeren Zahl von Belastungswiederholungen verbunden ist, daß aber die von Stribeck angegebene Formel nicht zutrifft. Die Abhängigkeit zwischen Dauerfestigkeit, Streck- und Bruchgrenze soll vielmehr durch das Produkt aus innerer Spannung (Verhältnis der Streck- zur Elastizitätsgrenze) und der Struktur gegeben sein. Stribeck weist darauf hin, daß die Versuchsergebnisse von Lessels im Gegensatz zu denen von Moore und Kommers stehen und sich erstere auch auf eine zu geringe Zahl von Versuchen stützen. Die eingehende Kritik der Formel von Lessels zeigt, daß sie aus wissenschaftlichen Gründen abzulehnen ist, daß sie schon bei den sorbitischen C-Stählen versagt, und daß sie auch unpraktisch ist.

BERNDT.

M. Moser. Aus dem Anwendungsgebiet des Zweiprobe-Kerbschlagversuchs. *Stahl u. Eisen* 45, 1879—1881, 1925, Nr. 46. Versuche an Stahl mit 0,35 Proz. C, 0,29 Proz. Si, 0,61 Proz. Mn im geglühten und überhitzten Zustand lehrten, daß die schon von Langenberg und Mailänder beobachtete Änderung der Schlagarbeit mit der Temperatur durch Veränderung der Arbeitskonstante und der Arbeitsschnelligkeit bedingt, besonders aber die letztere gegen Temperaturwechsel empfindlich ist. Oberhalb 100° besteht bezüglich der Arbeitsschnelligkeit kein Unterschied zwischen geglühtem und überhitztem Stahl. Der Vergleich der in der Praxis nach dem Zwei- und dem Einprobenverfahren durchgeführten Kerbschlagversuche ergab, daß gute Kerbzähigkeit nur dann auftritt, wenn Arbeitskonstante und Arbeitsschnelligkeit in einem angemessenen Verhältnis zueinander stehen. Geringe Arbeitsschnelligkeit bei guter Arbeitskonstante tritt auf bei Stücken mit geringer Verschmiedung oder die noch bei großer Hitze abgelegt wurden. Das umgekehrte Verhalten zeigen Werkstoffe, die unter weitgehender einseitiger Reckung bei niedriger Temperatur fertiggeschmiedet oder -gewalzt wurden (also besonders Stangenmaterial).

BERNDT.

Fr. P. Fischer und K. Schleip. Hochdruckkessel. *Kruppsche Monatsh.* 6, 185—202, 1925, Oktober. In dem ersten Teil: Baustoffe für Hochdruckdampfkessel, wird die Änderung der Streck- und Zuggrenze sowie der Kerbzähigkeit der Kesselbaustoffe mit der Temperatur, ferner der Einfluß der Alterung und Rekristallisation darauf nach den Untersuchungen von Goerens (*ZS. d. Ver. d. Ing.* 19. Jan. 1924) besprochen. Viel günstigere Eigenschaften weisen die nickellegierten Stähle auf, wie an einigen Beispielen gezeigt wird. In zwei umfangreichen Tabellen

wird die Streck- und Bruchgrenze von geschmiedeten Kesselmaterialien und von Blechen für Temperaturen von 20 bis 500° mitgeteilt, während in einer dritten Tabelle die genannten Werte, sowie Dehnung und Kerbzähigkeit von SM-Flußeisen und Nickelstahl zwischen 20 und 300° einander gegenübergestellt sind. Der zweite Teil: Ausführung nahtloser Hochdruckkessel, ist von rein technischem Interesse. Im dritten Teil: Berechnung der Kesselkörper und Brauchbarkeit der bisherigen Kesselformeln, werden die sogenannten Hamburger Normen einer Kritik unterzogen, die zu dem Ergebnis führt, daß die Wandstärken der Hochdruckkessel nach genaueren Formeln zu bestimmen sind, wobei auch die Schwächung durch Öffnungen, die bleibende Formänderung bei der Betriebstemperatur und die Zusatzbeanspruchungen, besonders durch Wärmespannungen, zu berücksichtigen wären.

BEERDT.

**Emilio Oddone.** Lo smerzamento dell'aria nell'atmosfera. Lincei Rend. (5) 33 [2], 562—566, 1924, Nr. 12. Der Verf. zeigt an einer Reihe von Beispielen, daß in der Atmosphäre die Dämpfung aller Arten von Bewegung (horizontal und vertikal fortschreitende, sowie rotatorische und periodische) eine ausschlaggebende Rolle spielt. In einer zukünftigen Publikation soll die Dämpfung von den der Erde anliegenden Luftströmungen behandelt werden.

CONRAD-Wien.

**Allan Ferguson.** On the measurement of the surface tension of a small quantity of liquid. Proc. Phys. Soc. London 36, 37—44, 1923, Nr. 1. Für die Messung der Oberflächenspannung wird folgender Apparat benutzt: Am unteren Ende eines vertikal stehenden weiten Rohres, dessen anderes Ende in einen abgeschlossenen luftgefüllten Raum reicht, befindet sich die zur Messung benutzte Kapillare. Bringt man in diese eine geringe Menge Substanz (als ausreichend wird etwa 1 mm bezeichnet), so kann man durch eine manometrisch leicht zu messende Druckvermehrung im erwähnten Luftvolumen den unteren Meniskus der Flüssigkeit eben machen, was durch Beobachtung des Spiegelbildes einer Lichtquelle festgestellt werden kann. Unter Benutzung der leicht abzuleitenden Formel

$$T = \frac{gr}{2} (\varrho_1 h_1 + \varrho_2 h_2) + \frac{g\varrho_2 r^2}{6},$$

worin  $\varrho_1 h_1 + \varrho_2 h_2$  den Überdruck in  $\text{cm}^{-2}g$  ( $\varrho$  Dichte),  $r$  den Radius der Kapillare bezeichnet, folgt unmittelbar die Spannung  $T$  gegen Luft (oder auch gegen eine andere Flüssigkeit) mit einem Fehler von etwa 0,3 Proz. Die für Benzol und Wasser gefundenen Werte (29,20 und 73,05 Dyn/cm bei 15°) stimmen ebenso wie die Spannung zwischen Benzol und Wasser (34,22 bei 20°) gut mit den bekannten Werten überein.

H. R. SCHULZ.

**P. Lecomte du Noüy.** Appareil pour la mesure rapide de la tension superficielle à la surface de séparation de deux liquides. Influence de la température. C. R. 180, 1579—1580, 1925, Nr. 21. Beschreibung eines Abreißapparates, welcher die Grenzflächenspannung zwischen zwei Flüssigkeiten in einfacher Weise zu messen gestattet. Es wird insbesondere festgestellt, daß die Grenzspannung mit zunehmender Temperatur zunimmt, entgegen dem Verhalten freier Oberflächen.

GYEMANT.

**A. Frumkin.** Phasengrenzkräfte an der Trennungsfläche gasförmig-flüssig. III. Teil. Elektrische Eigenschaften monomolekularer Schichten von unlöslichen Substanzen. ZS. f. phys. Chem. 116, 485—497, 1925, Nr. 5/6. Die Kenricksche Methode wird durch eine statische ersetzt,



indem ein mit einem Ioniumpräparat bedeckter Platindraht in der Höhe der ruhenden Wasseroberfläche zur Ableitung des Potentials dient. Die Messungen sind mit mancherlei Schwierigkeiten verbunden, und nur in gewissen Fällen gelingt es, brauchbare Werte zu erhalten. Die mit dieser Methode erhaltenen Werte stimmen mit denen der Kenrickschen Anordnung gut überein. Es sind in Wasser schwer lösliche organische Säuren in Petroläther gelöst, von außen auf das Wasser gebracht worden, wo sie sich in dünnen Schichten ausbreiten. Die Änderungen des Potentials  $\varepsilon$  sind mittels des Quadrantenelektrometers durch Kompensation gemessen worden. Die Kurven zwischen  $\varepsilon$  und  $\Gamma$  (aufgebrachte Menge) verlaufen bis zur Sättigung der Oberfläche linear, von da ab ist  $\varepsilon$  konstant. Das Verhältnis  $\varepsilon/\Gamma$  ist kleiner als bei den niedrigen Fettsäuren, bei den Estern ist das Verhältnis (elektrisches Moment pro Molekel) größer als bei den Säuren.

GYEMANT.

**A. Frumkin.** Die Kapillarkurve der höheren Fettsäuren und die Zustandsgleichung der Oberflächenschicht. ZS. f. phys. Chem. **116**, 466—484, 1925, Nr. 5/6. Aus der Gibbsschen Gleichung sowie der von Szyszkowski zwischen Konzentration eines Nichtelektrolyten und Erniedrigung der Oberflächenspannung  $\Delta$  ist die Beziehung  $\Delta = -RT\Gamma^\infty \ln(1 - \Gamma/\Gamma^\infty)$  abzuleiten, wo  $\Gamma$  die pro Flächeneinheit adsorbierte Menge und  $\Gamma^\infty$  dieselbe Größe bei der Sättigung der Oberfläche bedeutet. Nun gibt die Gleichung von Szyszkowski die experimentellen Daten für höhere Fettsäuren ungenügend wieder. Verf. geht so vor, daß er die abgeleitete „Zustandsgleichung“ der adsorbierten Schicht erweitert, indem zur rechten Seite das Glied  $-a\Gamma^2$  zugefügt wird ( $a$  = Konstante), wodurch der gegenseitigen Anziehung der Fettsäuremolekeln Rechnung getragen wird. Aus der so erweiterten Gleichung und der Gibbsschen Beziehung läßt sich nun umgekehrt der Zusammenhang zwischen  $\Delta$  und der Konzentration im Wasserinnern herleiten. Derselbe gibt die gemessenen Kapillarkurven des Verf. und von Szyszkowski recht befriedigend wieder. Dabei nimmt der Wert von  $a$  mit zunehmender Länge der Kohlenstoffkette zu. — Es wird noch darauf hingewiesen, daß die erweiterte Gleichung zwischen  $\Delta$  und  $\Gamma$  mit den unmittelbaren Beobachtungen von Adam an monomolekularen Schichten, wo  $\Gamma$  direkt meßbar ist, nicht in Übereinstimmung steht.

GYEMANT.

**A. Frumkin.** Über eine einfache Methode zur Prüfung des Gibbsschen Satzes. ZS. f. phys. Chem. **116**, 498—500, 1925, Nr. 5/6. Bringt man Laurinsäure in Petroläther gelöst auf Wasser, dann verschwinden die Tropfen sehr schnell, vom Moment der Sättigung ab plötzlich viel langsamer. Daraus folgt für die Sättigungskonzentration:  $5,2 \cdot 10^{-10}$  Mol/qcm. Aus Messungen der Oberflächenspannung sowie der Werte  $d\gamma/d\ln c$  ( $\gamma$  = Oberflächenspannung,  $c$  = Konzentration im Innern) ergibt sich mittels des Gibbsschen Theorems für die bei der Sättigung adsorbierte Menge:  $5,7 \cdot 10^{-10}$  Mol/qcm. Somit ist das Theorem auf Richtigkeit geprüft.

GYEMANT.

**René Delaplace.** Extension de la loi de Gay-Lussac aux solutions superficielles. C. R. **180**, 2024—2026, 1925, Nr. 26. Marcellin findet die „Gaskonstante“ für monomolekulare Schichten an Flüssigkeiten etwa 20mal so klein als bei Gasen. Hier werden neue Messungen mit Benzylbenzoat ausgeführt, wobei die Konstante etwa 60mal so klein als bei Gasen gefunden wird. Sie variiert mit dem aufgebrachten Stoffe, ist aber vom organischen Lösungsmittel, in welchem er gelöst war, unabhängig.

GYEMANT.

**R. Dubrisay.** Phénomènes superficiels au contact de deux liquides. Journ. de phys. et le Radium (6) 6, 75 S—76 S, 1925, Nr. 5. [Bull. Soc. Franç. de phys. Nr. 217.] Die Grenzflächenspannung zwischen Wasser und Benzol nimmt stark ab, falls Spuren von Fettsäuren im Benzol und von Alkali im Wasser enthalten sind (Donnaneeffekt). Verf. baute darauf eine azidimetrische Methode, welche äußerst empfindlich ist und durch die charakteristischen Abnahmen der Grenzspannung sogar die einzelnen Säuren zu unterscheiden gestattet.

GYEMANT.

**Dubrisay.** Sur quelques phénomènes de chimie superficielle. Journ. chim. phys. 22, 433, 1925, Nr. 6. [Soc. chim. phys.] Verf. hat die Abnahme der Grenzflächenspannung zwischen zwei Flüssigkeiten durch Spuren von Fettsäure und Alkali genau untersucht. Sie nimmt in der aliphatischen Reihe bis zur Stearinsäure zu, um dann abzunehmen. Die ungesättigten Säuren sind weniger aktiv. Die Erscheinung rührt von der adsorbierten Seifenschicht her. Die Aktivität nimmt daher mit der Unlöslichkeit der Seife im Wasser zu.

GYEMANT.

**E. H. Kennard.** The cause of Surface Tension. Nature 116, 463—464, 1925, Nr. 2917. Verf. will nachweisen, daß die Auffassung der Oberflächenspannung als einer reellen, sich spannenden Haut ihre Berechtigung hat.

GYEMANT.

**N. K. Adam.** The cause of Surface Tension. Nature 116, 464—465, 1925, Nr. 2917. Verf. betont gegenüber der vorangehenden Notiz, daß nur die Auffassung der Oberflächenspannung als einer Energie pro Flächeneinheit den tatsächlichen Verhältnissen Rechnung trägt.

GYEMANT.

**A. Boutaric et Y. Manière.** Influence de très faibles quantités de substances étrangères sur la stabilité des solutions colloïdales. C. R. 180, 1841—1842, 1925, Nr. 24. Die meisten Elektrolyte üben in sehr geringer Konzentration auf Kolloide entweder eine schützende oder sensibilisierende Wirkung aus, welche sich auch zahlenmäßig definieren läßt. Ein Einfluß des Gefäßes auf die Flockungswerte kann auch auf Spuren gelöster Silikate zurückgeführt werden. Ein bestimmter Elektrolyt schützt zwar gegen die meisten anderen, sensibilisiert aber gleichzeitig gegenüber einer bestimmten Gruppe von Elektrolyten.

GYEMANT.

**Malcolm Percival Applebey and Percival Glyn Davies.** Some Physical Properties of Aniline and its Aqueous Solutions. Journ. chem. soc. 127, 1836—1840, 1925, August. Reines thiophenfreies und über Ätzkali sorgfältig getrocknetes Anilin, welches gegen den Zutritt von Wasserdampf und von Kohlendioxyd geschützt aufbewahrt wurde, ist nicht braun gefärbt und zeigt eine schön blaue Fluoreszenz, die im Verlauf weniger Tage verschwindet, auch wenn das Anilin in verschlossenen braunen Flaschen in einem Exsikkator im Dunkeln aufbewahrt wird. Sein Schmelzpunkt liegt bei  $-5,98^\circ$ , sein Siedepunkt bei annähernd  $184^\circ$ ; seine Dichte bei  $20^\circ$ , bezogen auf Wasser von  $20^\circ$ , ist 1,02315, sein Brechungsquotient bei  $20^\circ$  für die D-Linie 1,58685. Seine Viskosität wurde bei  $20^\circ$  zu 0,04468 bestimmt, indes wurde gefunden, daß sich die Viskosität von frisch destilliertem Anilin beim Aufbewahren aus einem noch nicht erkannten Grunde ändert. Die Viskosität von Anilin-Wasserlösungen mit 0,227 und 0,344 Proz. Wasser war bzw. 0,0441 und 0,0438. Das Eutektikum liegt in der Lösung mit 2,575 Proz. Wasser; aus wasserreicheren Lösungen scheidet sich beim Abkühlen Eis ab. Nimmt man als Gefrierpunktskonstante die von Ampola



und Rimatori (Gazz. 27 A, 35, 1897) angegebene Zahl 58,7 an, so wächst das Molekulargewicht des Wassers von 22,9 in sehr verdünnter Lösung bis zu 25,1 in einer Lösung in der Nähe des Eutektikums, so daß das Wasser bei der Auflösung in Anilin eine Assoziation erfährt. Umgekehrt wird auch das Anilin bei seiner Auflösung in Wasser assoziiert.

BÖTTGER.

**Malcolm Percival Applebey and Percival Glyn Davies.** Osmotic Pressure by the Solubility Method in Concentrated Solutions. Journ. chem. soc. 127, 1840—1846, 1925, August. Es wurde untersucht, ob die von Nernst für verdünnte Lösungen aufgestellte Gleichung für die Änderung der Löslichkeit eines Lösungsmittels  $A$  in einem mit ihm teilweise mischbaren Lösungsmittel  $B$ , die beim Zusatz eines nur in  $A$  löslichen Stoffes eintritt:

$$P = (L - L')/L' \times (0,0819 T \cdot 1000 d)/M_0,$$

in der  $P$  den osmotischen Druck durch eine für  $A$  durchlässige Membran,  $L$  die Löslichkeit von  $A$  in  $B$ ,  $L'$  die Löslichkeit von  $A$  nach dem Zusatz des nur in  $A$  löslichen Stoffes,  $d$  und  $M_0$  Dichte und das Molekulargewicht von  $A$  bezeichnen, auch für konzentrierte Lösungen gilt. Bei den Versuchen waren die Lösungsmittel  $A$  und  $B$  sorgfältig gereinigtes Wasser bzw. Anilin, der zugesetzte, nur in  $A$  lösliche Stoff Rohrzucker. Es ergab sich, daß die beobachteten Werte schon bei mäßigen Konzentrationen erhebliche Abweichungen von den nach der Nernstschen Gleichung berechneten Werten zeigten. Eine neue, von den Verff. abgeleitete Formel, wegen deren auf die Abhandlung verwiesen werden muß, ergibt gute Übereinstimmung zwischen Rechnung und Beobachtung.

BÖTTGER.

**M. Polanyi.** Beeinflussung des osmotischen Druckes und Quellungsdruckes und Adsorption. ZS. f. phys. Chem. 114, 387—393, 1925, Nr. 5/6. Ableitung von zur Prüfung geeigneten Formeln aus einer vom Verf. früher gegebenen Theorie des osmotischen Druckes kolloider Lösungen. Die Formeln werden an experimentellen Daten von J. Loeb geprüft und brauchbar gefunden.

GYEMANT.

**Hans Martin.** Über Tonhöhe und Dämpfung der Schwingungen von Saiten in verschiedenen Flüssigkeiten. Ann. d. Phys. (4) 77, 627—657, 1925, Nr. 15. (Jenaer Diss.) Die Erregung der Saiten erfolgte mit Hilfe eines Röhrensenders, dessen Strom die Spulen eines permanenten Magnets durchfloß. Die Amplituden wurden mikroskopisch abgelesen, die Tonhöhen in einem aperiodischen Telephonkreis bestimmt. Die Konstanz der Erregung wurde an einem Galvanometer erkannt, das an einem im Schwingungskreis befindlichen Thermokreuz lag. Die Resonanzkurven wurden aufgenommen durch Beobachtung der Amplituden bei verschiedener aufgeprägter Frequenz. — Große Schwierigkeiten fand der Verf. bei der Aufnahme der Resonanzkurve in Luft. Er führt sie zurück auf die Änderung der Tonhöhe mit der Amplitude und darauf, daß Saiten nicht eine Grundschwingung ausführen, sondern zwei lose miteinander gekoppelte. Die Resonanzkurven fallen verschieden aus bei Verkleinerung und bei Vergrößerung der aufgeprägten Frequenz; ein labiles Stück der Resonanzkurve läßt sich experimentell nicht verwirklichen. Die Abweichung der anharmonischen Resonanzkurve von der normalen, harmonischen wird im wesentlichen charakterisiert durch eine in der Differentialgleichung für diese anharmonische Schwingung auftretende Konstante, die nur abhängt vom Elastizitätsmodul und von der Dichte des Saitenmaterials und von der Saitenlänge, nicht aber von der Frequenz und der Dicke der Saite. — Aus der Tatsache, daß das Abklingen einer einmal erregten Saite nicht gleichmäßig, sondern mit Schwebungen erfolgt, schließt

der Verf. auf das Vorhandensein zweier lose gekoppelter Schwingungen. Dieser Schwebungsabklang der Saite wird auch bei symmetrischer Einspannung der Saite (in einem Bohrfutter) festgestellt, kann also nicht nur durch Einflüsse der Stege verursacht sein. Die Beobachtung solcher Schwingungen geschah mit zwei Mikroskopen. Die Saite unterliegt von sich aus zwei Kräften, welche die beiden lose gekoppelten Schwingungen veranlassen. Bei der Feststellung des logarithmischen Dekrements der Saitenschwingung in Luft ergibt sich, daß die Dekremente für höhere Töne kleiner sind als für tiefere. Die Dekremente für eine Duraluminiumsaite sind größer als die für eine Stahlsaite. — Die in Luft gefundenen Schwierigkeiten für die Bestimmung der Resonanzkurve fallen bei den stärker gedämpften Schwingungen in Wasser fast ganz fort. Doch auch im Wasser ließen sich bei größeren Amplituden die beiden gekoppelten Schwingungen der Saite feststellen. — Das Dekrement der Schwingung in Wasser war bei konstanter Frequenz unabhängig von der Länge und der Spannung der Saite. Es erwies sich umgekehrt proportional der Wurzel aus der Frequenz (in Luft), umgekehrt proportional dem Radius und dem spezifischen Gewicht der Saite (Saiten aus Silber, Duraluminium, Darm wurden magnetisch erregt, nachdem eine kleine Stelle der Saite mit dünnem Eisendraht unwickelt war). Ferner ist das Dekrement direkt proportional der Wurzel aus der inneren Reibung und der Dichte der Flüssigkeit. Untersucht wurde Wasser,  $K_2CO_3$ -Lösung und

Glycerinlösung. Also zusammengefaßt  $\vartheta = \frac{C}{R \cdot \rho} \sqrt{\frac{\eta \cdot s}{N}}$ . Die Konstante  $C$  hatte für Wasser den Wert 3,6 bei Stahlsaiten. Die von Kalähne angegebene Formel  $N_{Fl} = N_L (1 - s/2\rho)$  für das Verhältnis der Frequenzen in Flüssigkeit und Luft fand der Verf. gut bestätigt; es schien in geringem Grade auch vom Radius der Saite abzuhängen. Das Verhältnis in Wasser und Luft ergab sich zu 0,93.

P. CERMAK.

**J. H. Powell and J. H. T. Roberts.** On the Frequency of Vibration of Circular Diaphragms. Proc. Phys. Soc. London 35, 170—182, 1923, Nr. 3. Für die Unterwasserschalltechnik ist es von Wichtigkeit, die Eigenfrequenzen von Membranen, insbesondere die Grundschiwingung, berechnen zu können. Die Verf. prüfen in der vorliegenden Arbeit eine von H. Lamb aufgestellte Theorie der Schwingung kreisförmiger Membranen. Die zur Untersuchung verwendeten Membranen bestehen aus Stahl oder Bronze von verschiedener Stärke (1 bis 7 mm) und von verschiedenem Durchmesser (7,6 bis 17,8 cm) und sind durch Abdrehen eines Metallstückes hergestellt; sie tragen in der Mitte eine zusätzliche kleine Masse, an welcher ein Schallaufnahmeapparat, ein Mikrophon oder ein Telephon, befestigt ist. Die Membranen werden sowohl in Luft wie auch in dem für die Unterwasserschalltechnik in Frage kommenden Fall, daß die eine Seite sich im Wasser befindet, auf ihre Eigenfrequenzen hin untersucht. Die Messung geschieht in Luft durch Anschlagen der Membran und Abhören des hierbei erregten Tones oder durch Aufnahme der Resonanzkurve bei elektromagnetischer Erregung der Membran; im Wasser wird nur die letzte Methode angewendet, wobei zur Erregung eine im Wasser befindliche Schallquelle dient. Die experimentellen Resultate stehen nach Anbringung einer kleinen Korrektur wegen der oben erwähnten zusätzlichen Masse in guter Übereinstimmung mit der Theorie, nach welcher die Grundfrequenz einer Membran in Luft durch die

Gleichung  $n = 0,4745 \cdot \frac{h \cdot c}{a^2}$ , in Wasser durch die Beziehung

$$n = \frac{0,4745}{\sqrt{1 + \beta}} \cdot \frac{h \cdot c}{a^2}$$



gegeben ist. Dabei bedeuten  $h$  die Dicke,  $a$  den Radius der Membran,  $c$  die Fortpflanzungsgeschwindigkeit von Transversalwellen in der Membran  $= \sqrt{\frac{E}{(1-\sigma) \cdot \rho_1}}$ ,  $E$  den Elastizitätsmodul,  $\sigma$  die Poissonsche Zahl,  $\rho_1$  und  $\rho$  die Dichte des Membranmaterials bzw. des Mediums und  $s$  eine Größe, welche gleich  $0,6689 \cdot \frac{\rho}{\rho_1} \cdot \frac{a}{h}$  ist. Die Verteilung der Obertöne entspricht nicht der Theorie. Im zweiten Teil beschäftigen sich die Verf. mit dem Einfluß, den ein einseitig auf die Membran ausgeübter Druck bezüglich der Eigenperiode besitzt. Die Durchbiegung der Membran ist bis zur elastischen Grenze dem einwirkenden Drucke direkt proportional; die Eigenperiode steigt mit wachsendem Druck, bis eine gewisse Sättigung erreicht ist. Für verschieden große Membranen aus gleichem Material ist bei konstantem Druck die prozentuale Frequenzerhöhung proportional  $\frac{a^4}{h^4}$ .

E. MEYER.

**R. N. Ghosh.** On the partials of a pianoforte string struck by an elastic hammer. Phys. Rev. **24**, 456—460, 1924, Nr. 4. Der Verf. leitet die Gesetze der Saite ab beim Anschlag mit einem elastischen Hammer. Unter Vernachlässigung der kleinen Glieder höherer Ordnung ist die Lösung der Bewegungsgleichung durchführbar. Die Lösung enthält außer dem Helmholtzschen Term noch drei weitere Glieder, die bei gegebener Lage des Anschlagpunktes nicht verschwinden für jene Teiltöne, deren Schwingungsdauer  $\frac{2}{1}$ ,  $\frac{2}{3}$ ,  $\frac{2}{5}$  usw. mal so groß ist wie die Anschlagdauer. Die Intensität dieser Teiltöne ist im allgemeinen gering, kann aber recht beträchtlich werden, wenn z. B. die Schwingungsdauer des Teiltönen doppelt so groß wie die Anschlagdauer ist. Die Intensität der Teiltöne wächst außerdem mit dem Abstand der Anschlagstelle von einem Stege.

P. ČERMAK.

**S. Herbert Anderson.** Design and calibration of a phonodeik. Journ. Opt. Soc. Amer. **11**, 31—44, 1925, Nr. 1. Verf. beschreibt in der vorliegenden Arbeit eine Schallregistriervorrichtung, bei welcher zur Schallaufnahme eine Glimmermembran (Grundfrequenz etwa 700 Hertz) verwendet wird. Das aufzeichnende Spiegelsystem weist eine bemerkenswerte Konstruktion auf. Auf der Mitte der Membran ist eine kleine zweizinkige Gabel aus sehr dünnem Stahldraht befestigt; diese Gabel drückt mit leichter Reibung einen dünnen Stahldraht an die beiden eben geschliffenen Pole eines Hufeisenmagnets an. Bewegt sich die Membran und damit die Stahlgabel, so führt der Stahldraht, auf dem sich ein kleiner Spiegel befindet, eine drehende Bewegung aus; die Drehungen des Spiegels sind der Membranamplitude proportional. Durch diese Anordnung vermeidet Verf. die Eigenschwingungen, welche durch die sonst üblichen, mehr oder weniger federnden Befestigungen des Spiegelsystems entstehen. Die Vergrößerung der Amplitude ist bei 50 cm Entfernung zwischen Spiegel und Registrierpapier etwa 9000fach. Die relative Eichung des Registrierapparats für die verschiedenen Frequenzen geschieht nach zwei Methoden. Die erste benutzt eine Reihe elektrisch betriebener Stimmgabeln, welche sich unmittelbar vor der Membran befinden; die Schwingungszahlen liegen im Gebiet 128 bis 1024 Hertz. Verf. nimmt dazu an, daß bei ungefähr gleichem Bau und bei gleicher Schwingungsamplitude der Stimmgabeln die auf die Membran wirkenden Druckamplituden die gleichen sind. Die hiernach erhaltene Frequenzkurve wird ergänzt durch Verwendung einer Saite als Schallquelle; die Eichung erfolgt dabei auf Grund des theoretisch berechneten Stärkeverhältnisses der einzelnen Obertöne. Die Frequenzkurve weist

außer der Grundschiwingung der Membran noch einige ausgeprägte Maxima auf, deren Schwingungszahlen mit den theoretisch berechneten Obertönen nicht übereinstimmen. E. MEYER.

**Robert H. Gault.** An experiment on the recognition of speech sounds by touch. Journ. Washington Acad. 15, 320—328, 1925, Nr. 14. Der Apparat besteht aus einem Mikrophon, einem Dreifachverstärker und einer Reihe von Empfangstelephonen, die so ausgeschnitten waren, daß fast ihre ganze Membran freilag. Durch Auflegen der Handfläche wurde ein dünnes Luftkissen abgegrenzt, welches die Schwingungen der Telephonmembran der Hand übermittelte. Vollständig tauben Personen wurden durch Sprechen in das Mikrophon Schallwellen zugeführt und gewisse Erfolge erzielt. Den Physiker interessiert vielleicht, daß, wenn Verwechslung vorkam, diese zwischen dem englischen e und u, i und o erfolgte, wie dies auch bei telephonischer Unterhaltung geschieht, offenbar weil die Membranen von den höheren Teiltönen nicht angeregt werden. WACHSMUTH.

**S. H. Anderson.** An anomalous sound absorption coefficient. Phys. Rev. (2) 26, 288, 1925, Nr. 2. (Kurzer Sitzungsbericht.) Bei der Messung der Nachhalldauer eines Saales fand der Verf. einen Wert, der 30 Proz. kleiner war als jener, den die einfache Formel von Sabine ergibt. Den Grund für die Abweichung sucht der Verf. in der Konstruktion des Saales. Er enthielt Deckenträger aus Stahl mit Holzverkleidung, die den oberen Raum des Saales in mehrere Abschnitte teilten. Durch sie wurde die Zahl der Reflexionen pro Sekunde vermehrt. Die Nachhalldauer ist eine Funktion dieser sekundlichen Reflexionen. Aus der Nachhalldauer ließ sich ein wesentlich größerer Absorptionskoeffizient für die Holzverkleideten Stahlträger errechnen, als er sonst für Holzbekleidung angenommen wird. P. CERMAK.

**Richard Berger.** Die Schalltechnik. Mit 97 Abbildungen. IV u. 115 S. Braunschweig, Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn Akt.-Ges., 1926 (Sammlung Vieweg, Heft 83). Inhalt: Die Schalltechnik, die Schallenergie, die Lautheit, die Schallstärken der Plan-, Zylinder- und Kugelwellen, der Schalleiter, die technisch wichtigsten Schalle, Rückwurf und Brechung von Verdichtungs- und Schubwellen, die gebrochenen und die rückgeworfenen Schallmengen, die Grenzwellen, schallweiche Isolierplatten zwischen schallharten Stoffen, Isolation schubfreier, schallweicher Stoffe (Luft) durch schallharte, die Schallschwinger, die Schallabwehr, das Abfangen des Lärms, die Hörsamkeit, der Hall von Innenräumen, schalltechnische Prüfung von Stoffen, die Schallsignale, die Schallvermessung, Analyse des Schalles, Schallsender und -empfänger. SCHEEL.

**Kurt Lubowsky.** Technische Verfahren zur Prüfung von Geräuschen. ZS. d. Ver. d. Ing. 69, 100—102, 1925, Nr. 4. Der Verf. bespricht die bisher üblichen Verfahren zur Prüfung von Maschinengeräuschen und berichtet über eigene Versuche an Transformatoren und Asynchronmotoren. Bei Transformatoren (und Blechpaketen) nimmt die Intensität der Geräusche ab, je fester die Bleche zusammengehalten werden, je dicker sie sind, und je geringer die Belastung. Bei Asynchronmotoren mit verschiedenen Nutenzahlen in Ständer und Läufer werden die günstigsten Nutenzahlenverhältnisse bestimmt. Eine Gesetzmäßigkeit zwischen Nutenzahlverhältnis und Lautstärke konnte nicht ermittelt werden. Die geringste Lautstärke erhielt der Verf., wenn sich die Nutenzahlen in Ständer und Läufer verhielten wie 18 : 28. P. CERMAK.



**Vern O. Knudsen.** The effect of reverberation upon the quality of speech. Phys. Rev. (2) **26**, 287—288, 1925, Nr. 2. (Kurzer Sitzungsbericht.) Die Deutlichkeit von Sprache, von Vokalen und Konsonanten wurde in verschiedenen Hörsälen untersucht, die ungefähr gleiches Volumen und gleiche Gestalt, aber verschiedene Nachhalldauer aufwiesen. Sie wurde in den verschiedenen Sälen um so größer, je kleiner die Nachhalldauer war. Auch künstliche Verminderung der Nachhallzeit vermehrte die Deutlichkeit der Sprache.

P. CERMAK.

**Harvey Fletscher.** Useful Numerical Constants of Speech and Hearing. Bell Syst. Techn. Journ. **4**, 375—386, 1925, Nr. 3. Verf. gibt eine Zusammenstellung von wichtigem akustischen Zahlen- und Kurvenmaterial. Der Artikel enthält: Schwellenwerte der Ohrempfindlichkeit in Mikrowatt/cm<sup>2</sup> und in Dyn/cm<sup>2</sup>, Unterschiedsschwellen der Intensität und der Frequenz, Schwellenwerte der Tonhöhenbestimmung, Daten des Verdeckungseffektes, der Knochenleitung im Ohre, der Schalllokalisation, Lautstärkenberechnung von zusammengesetzten Klängen, Konstanten des menschlichen Ohres und Zahlenmaterial für Sprachenergie und Sprachverständlichkeit.

E. MEYER.

**C. Dévé.** Sur un appareil de réduction microscopique dénommé „Pangrafic“. C. R. **180**, 1642—1644, 1925, Nr. 22. Beschreibung eines Geräts, das einem Pantographen ähnlich ist und genauer als dieser arbeitet, und insbesondere für das Schreiben mikroskopischer Zeichen eingerichtet ist. Die Ähnlichkeit der Abbildung ist nur in einem beschränkten Bereich vorhanden.

BLOCK.

**G. Ferrié et R. Jouaust.** L'emploi des cellules photo-électriques à l'observation et à l'entretien des pendules astronomiques. C. R. **180**, 1145—1148, 1925, Nr. 15. Ein Pendel, das nur die Aufgabe hat, Schwingungen auszuführen, trägt einen Spiegel und wirft bei jedem Durchgang durch die Ruhelage einen Lichtstrahl auf eine Photozelle. Der durch Elektronenröhren verstärkte Photostrom überträgt dessen Schwingungen mit Hilfe von Induktionsspulen auf ein zweites Pendel, das nur als Sekundenzähler dient, und wird gleichzeitig dazu benutzt, die Schwingungen des Hauptpendels elektromagnetisch aufrechtzuerhalten.

BLOCK.

**Ferrié.** Application des propriétés des cellules photo-électriques à l'enregistrement des oscillations d'un pendule. Bull. Astron. (2) **4**, 445—459, 1925, Nr. 5. Die Arbeit bringt im wesentlichen das gleiche, wie die vorstehend referierte Arbeit von G. Ferrié und R. Jouaust, erörtert aber in ausführlichen Beschreibungen und Abbildungen die technischen Einzelheiten der in Betrieb befindlichen Anlage.

BLOCK.

**Jean Villey et Pierre Vernotte.** Entretien électrique d'oscillations pendulaires sans contact matériel. C. R. **180**, 1100—1102, 1925, Nr. 14. [S. 141.]

**J. Villey et P. Vernotte.** Entretien d'oscillations pendulaires sans contact ni mécanisme auxiliaire. Journ. de phys. et le Radium (6) **6**, 62 S—63 S, 1925, Nr. 5. [Bull. Soc. Franç. de phys. Nr. 216.] [S. 141.] BLOCK.

**J. H. Dowell.** Theory of the slow motion arm. Journ. scient. instr. **2**, 222—227, 1925, Nr. 7. Die Bewegung eines Feinbewegungsarms, wie er z. B. zur Feineinstellung von Fernrohren um deren Drehachse herum benutzt wird, erfolgt

in der üblichen Ausführungsform nicht proportional der Bewegung der Antriebs-schraube. Durch eine verhältnismäßig einfache Umkonstruktion läßt sich dieser Fehler beseitigen. BLOCK.

**Jul. Hartmann.** The Jet-wave Accelerometer. *Nature* **115**, 872—873, 1925, Nr. 2901. Einige theoretische Betrachtungen über ein Verfahren zur Registrierung seismischer Bewegungen. BLOCK.

**Jules Andrade.** Le mécanisme général de la synchronisation. *C. R.* **180**, 1148—1150, 1300, 1925, Nr. 15 u. 16. Betrachtungen theoretischer Art über den Einfluß von periodischen Störungen auf Schwingungen einer Chronometer-unruhe. BLOCK.

**Jules Andrade.** Rectification relative à un octuple isochrone propre aux balances spirales et aux horloges élastiques. *C. R.* **181**, 169, 1925, Nr. 4. BLOCK.

**Mario Tenani.** Sul calcolo dell'energia del vento. Nota I. *Lincei Rend.* (5) **30** [2], 367—369, 1921, Nr. 9. Die Nutzleistung eines Windmotors wird gesetzt:

$$P = - \frac{S \cdot a_0 \cdot \varrho_m}{225} \int_0^t \frac{V^3 dt}{t} \text{ HP.}$$

Dabei bedeutet  $S$  die dem Winde entgegenstehende Fläche in Quadratmetern,  $a_0$  die mittlere Masse von  $1 \text{ m}^3$  Luft für die bestimmte Seehöhe,  $V$  die Windgeschwindigkeit in  $\text{m/s}$  und  $\varrho$  ein der Maschine zukommender Faktor, der selbst eine Funktion der Windgeschwindigkeit ist.  $\varrho_m$  ist dann ein mittlerer Faktor.  $t$  bedeutet den Zeitraum, für den die Nutzleistung berechnet werden soll. Sie ist dann nur eine Funktion von  $V^3$  und der Zeit. Die Auswertung des Integrals bietet rechnerische Schwierigkeiten. Die meteorologischen Jahrbücher usw. geben natürlich nur die ersten Potenzen der Windgeschwindigkeit. Der Verf. denkt sich bei kontinuierlichen Registrierungen einen Pantographen, der auf Grund der Originalkurve eine Kurve von  $V^3$  zeichnet. Liegen nur Momentanwerte vor, so wird ein Papier vorgeschlagen, dessen Teilung z. B. in der Ordinate nach dritten Potenzen fortschreitet. Als zweites Mittel empfiehlt der Verf. Häufigkeitsauszählungen nach Geschwindigkeitsgruppen, die schließlich auch wieder Kuben der mittleren Windgeschwindigkeit ergeben. CONRAD-Wien.

**W. Kurrik.** Neue Zugstraßen der Zyklonen. *Meteorol. ZS.* **42**, 344—348, 1925, Nr. 9. [S. 205.] CONRAD.

#### 4. Aufbau der Materie.

**E. v. Angerer und A. Müller.** Zur spektroskopischen Bestimmung der Elektronenaffinität der Halogene. *Phys. ZS.* **26**, 643, 1925, Nr. 18. [S. 196.] KAUFFMANN.

Zusammenfassende Vorträge über das Thema: Unelastische Atom- und Molekül-Zusammenstöße. **J. Franck**, Quantenchemische Probleme chemischer Reaktionen. *ZS. f. Elektrochem.* **31**, 350—357, 1925, Nr. 7. Die Forschungen über Fluoreszenz, über Elektronenstöße, über Licht-

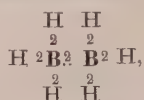


anregung durch Temperaturbewegung der Atome und über Ionisation haben insgesamt erwiesen, daß bei Zusammenstößen neben Energie- und Impulssatz immer die Quantenmechanik gilt. Nur quantenmäßig ausgezeichnete Energiebeträge können in innere Energie von Atomen oder Molekülen überführt werden, während als Translationsenergie naturgemäß alle möglichen Werte zulässig sind. Die innere Energie kann dabei wesentlich größer sein als die Dissoziationsarbeit. Bei der Bildung eines Brommoleküls aus seinen Bestandteilen ist die Energie in dem Augenblick, in welchem sich die Stoßpartner treffen, gleich der relativen kinetischen Energie plus der Wärmetönung, die bei der Reaktion frei wird. Daß die Energie größer ist als die Dissoziationsarbeit, wird die Bildung eines solchen Moleküls durch einen Zweierstoß nicht hindern, wohl aber die Tatsache, daß in praxi niemals die Gesamtenergie der beiden sich treffenden Gebilde genau genug übereinstimmt mit den quantenmäßig ausgezeichneten Werten, die das Molekül aufzunehmen vermag. Eine Ausstrahlung des Überschusses an Energie, den das Gebilde zuviel hat, um einen bestimmten Quantenzustand eines Moleküls zu erreichen, ist unter normalen Bedingungen nicht möglich. Auch in Translationsenergie kann dieser Betrag bei einem Zweierstoß nicht übergehen, da nach dem Impulssatz die Schwerpunktsbewegung des Systems der beiden Atome vor und nach dem Stoß dieselbe sein muß. Ist Strahlung ausgeschlossen, so braucht man einen Dreierstoß, um mit den Gesetzen der Atomphysik im Einklang zu bleiben. — Bei Austauschreaktionen von der Art  $A + BC = AB + C$  ist die Annahme von Dreierstößen unnötig, und ebenso bei Reaktionen, die an adsorbierten Schichten an einer Wand verlaufen. Der Einfluß geringer Mengen Feuchtigkeit auf die Reaktionsgeschwindigkeit wird als eine Wandreaktion, die auf die Adsorption von Wasserdampf an der Wand zurückzuführen ist, zu deuten sein. — Theoretische Überlegungen in Übereinstimmung mit den Erfahrungen der Fluoreszenzuntersuchungen sprechen eindeutig dagegen, daß der Wert  $A$  der Dissoziationsarbeit einem emittierten oder absorbierten Betrage  $h\nu$  gleicht. Prozesse der Lichtabsorption und Emission veranlassen niemals einen einfachen Zerfall in Atome. Bei heteropolaren Substanzen würde man bei Erzwingung einer Dissoziation durch Lichtabsorption nicht die Dissoziationsarbeit in normale Atome, sondern die unter Umständen viel größere Dissoziationsarbeit in Ionen bestimmen. Bei homöopolaren Substanzen würde man durch eine reine Verstärkung der Schwingungsenergie im allgemeinen ebenfalls nicht zu einer einfachen Dissoziation in Atome gelangen; dazu gehört vielmehr in den meisten Fällen noch ein Quantensprung des Elektronensystems von demjenigen des Moleküls in das der Atome. Der Elektronenbau der homöopolaren Moleküle ist gegenüber demjenigen der Atome vollständig verändert. Die Tatsache, daß die Kerne des Moleküls gemeinschaftliche Elektronen besitzen, ist daraus ersichtlich, daß die durch reine Elektronenübergänge im Molekülspektrum entstehenden Linien nicht einfach die durch ein zweites Atom wenig gestörten Elektronensprünge des ersten Atoms sind, sondern an anderen Stellen des Spektrums liegen. KAUFFMANN.

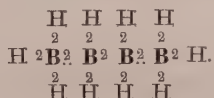
**Erich Müller.** Das Valenzproblem und die Bor-Chemie. ZS.f. Elektrochem. 31, 382—385, 1925, Nr. 7. Der Verf. stellt in den chemischen Formelbildern die Innenelektronen durch Punkte, die Außenelektronen durch kleine Zahlen dar.

Damit kommt für das Bor das Symbol:  $\cdot B^3$  bzw.  $\cdot \overset{1}{B} \cdot$ . Sind Innen- und Außenelektronen zwei Elementen gemeinsam, so werden die Punkte und Ziffern in die Verbindungslinie der Elementensymbole gesetzt; gehören sie nur einem der Elemente zu, dann außerhalb derselben. Überdies benutzt der Verf. noch folgende Abkürzungen: für Innenelektronen  $E_i$ , für Außenelektronen  $E_a$ . Wenn zwei Bor-

atome mit zusammen  $4 E_i$  sich vereinigen, dann können zwei von diesen den beiden Atomen gemeinsam werden, wodurch für den Borwasserstoff die nachstehende Formel entspringt:



nach welcher jedes der beiden Boratome Neonform hat. Jedes von ihnen besitzt  $8 E_a$ . In den längeren Borketten der komplizierteren Borwasserstoffverbindungen binden sich die Atome abwechselungsweise das eine Mal durch  $2 E_i$  und  $2 E_a$ , das andere Mal durch  $4 E_a$ ; im ersten Falle, wo nur zwei Außenelektronen die Bindung bewerkstelligen, ist möglicherweise die Beständigkeit eine geringere, wie etwa beim  $\text{B}_4\text{H}_{10}$ .



Bei ringförmiger Verkettung der Boratome können Bindungen vorkommen, die nur  $1 E_a$  enthalten, aber zu einigermaßen stabilen Körpern führen, weil gleichzeitig noch  $1 E_i$  bindet. — Im Bortrimethyl  $\text{B}(\text{CH}_3)$  erscheinen die drei Methyle nicht gleichwertig; zwei davon sind durch  $2 E_a$  an das Boratom gebunden, während sich das dritte durch  $2 E_i$  verkettet.  $2 E_a$  des Bors sind nicht bindend, und seine eigenen beiden  $E_i$  dienen zur Auffüllung seiner Außenschale auf acht Elektronen, indem es für seine Innenschale die beiden Innenelektronen des Kohlenstoffs des dritten Methyls beansprucht. Bei Auffüllung der Boraußenschale, wie sie etwa bei der Anlagerung von Ammoniak an das Bortrimethyl stattfindet, werden die  $2 E_i$  des Kohlenstoffs wieder in dessen Innenschale hereingezogen, und die Bindung der drei Methyle wird nun gleichartig. — Die Betrachtung zweischaliger Atome zeigt, daß sich zwei Elemente homöopolar unter Befriedigung jedes einzelnen, d. h. unter Bildung der Neonform vereinigen können, lediglich mit Hilfe ihrer  $E_a$ , ohne daß ihre  $E_i$  beansprucht werden, wenn die Summe ihrer  $E_a$  gleich oder größer als 8 ist. Ist eines der Elemente Wasserstoff, dann genügt der Wert 5. Ist die Summe der  $E_a < 8$  und  $> 5$  (beim Wasserstoff = 4), dann kann sie nur durch Entnahme von  $2 E_i$  aus den Innenschalen auf 8 (beim Wasserstoff  $> 4$ ) gebracht werden.

KAUFFMANN.

**Gustav F. Hüttig und Martin Keller.** Über die Beziehungen zwischen Kontraktion, Lichtbrechung und Lichtabsorption in wässrigen Salzlösungen. Studien zur Chemie des Lithiums. IV. ZS.f. Elektrochem. 31, 390—404, 1925, Nr. 8. An wässrigen Lösungen von sorgfältig gereinigten Lithiumhalogeniden wurden Kontraktion, Lichtbrechung und Lichtabsorption möglichst vollständig und möglichst richtig bestimmt. Die Untersuchungsmethoden werden beschrieben und die in Tabellen und durch Kurven wiedergegebenen Resultate eingehend besprochen. Die bei der Auflösung eines Salzes eintretende Volumenänderung ist im wesentlichen die Übereinanderlagerung zweier in entgegengesetzter Richtung wirkender Erscheinungen: 1. Die Ausdehnung infolge Herabminderung der zwischen den Ionen tätigen Anziehungskräfte. 2. Die Kontraktion infolge Anziehung zwischen dem Ion und den daran angelagerten Wassermolekülen. Der Hauptanteil des zugesetzten Wassers geht an das Li-Ion, so daß der Vorgang 2, bestehend in der Hydratisierung dieser Ionen, bei den drei untersuchten Lithiumsalzen angenähert identisch ist. Theoretisch kann gefolgert werden, daß um das Li-Ion eine erste Sphäre mit 6, dann



eine zweite mit 30 und weiter eine dritte mit 76 Molekülen Wasser sich ausbildet. Die Kurven, bei welchen die Kontraktionen Ordinaten und die Wassergehalte Abszissen sind, zeigen tatsächlich bei diesen Werten deutliche Richtungsänderungen. Auch auf die Refraktionsänderungen hat die Hydratation der Li-Ionen weitaus größeren Einfluß als alle anderen bei der Verdünnung sich vollziehenden Vorgänge. Die Refraktionskurven, welche die Abweichung der Molrefraktion von der Additivität in Abhängigkeit vom Wassergehalt darstellen, verlaufen bei den drei Salzen, namentlich aber beim Chlorid und Bromid, in weiten Gebieten identisch. Die relativ kleinen Nichtübereinstimmungen in der Identität müssen auf die individuellen Einflüsse seitens der Anionen zurückgeführt werden. Die Absorptionskurven zeigen, daß beim Chlorid und beim Bromid, möglicherweise auch beim Jodid, in sehr stark verdünnten Lösungen keine deutliche selektive Absorption besteht, und daher den völlig hydratisierten, durchschnittlich weit voneinander entfernten Ionen  $\text{Li}'$ ,  $\text{Cl}'$ ,  $\text{Br}'$  und  $\text{J}'$  keine größere selektive Absorption zugeschrieben werden kann. Diese verschwindet fast sprunghaft beim Verdünnen einer konzentrierteren Lösung von da an, wo aus Refraktion und Kontraktion auf den Beginn einer merklichen Hydratation des Anions geschlossen werden muß. Das Vorhandensein von nicht hydratisierten Anionen ist als Bedingung für das Auftreten der Bandenabsorption anzusehen. Das Beersche Gesetz gilt für die drei untersuchten Salze nicht. Die Absorption ist beim Jodid am größten, beim Chlorid am geringsten. Das Gebiet der selektiven Absorption ist am kurzwelligsten beim Chlorid, am langwelligsten beim Jodid, es liegt beim Chlorid und Bromid völlig im Ultraviolett, während es bei dem sich von diesen beiden mehr entfernenden Jodid bis ans Sichtbare heranreicht.

KAUFFMANN.

**Richard Swinne.** Periodisches System und elektronenisomere Elemente. ZS. f. Elektrochem. **31**, 417—423, 1925, Nr. 8. Auf Grund der Annahme von E. Stoner, die einem jeden Röntgenterm eine besondere Elektronengruppe zuordnet, hat der Verf. unter Einführung der inneren Quantenzahl  $j$  neben den Haupt- und Nebenquantenzahlen  $n$  und  $k$  die normalen Elektronenbesetzungen der einzelnen Elementenuntergruppen in neuen Tabellen zusammengestellt. Diese Tabellen enthalten manches, das über Bohr und Stoner hinausgeht, da beide vermieden haben, für die Zwischenschalenelemente Zuordnungen von Besetzung und Quantenzahlen zu treffen. Der Verf. schlägt für Elemente, die bei gleicher Elektronengesamtzahl und gleichem Atomkern verschiedene Verteilung der Elektronen und verschiedene Quantenzahlzuordnung aufweisen, den Namen Elektronenisomere vor. Im weitesten Sinne dieser Definition gehören hierher alle angeregten Zustände irgend eines Atoms, die ohne Ionisierung verlaufen und als „Quantenisomere“ bezeichnet werden könnten. Der nächst verwinkeltere Fall wäre der, daß eine Untergruppe mehrerer peripherer Elektronen gleicher Quantenzahl in mehrere Elektronengruppen verschiedener Quantenzahl übergeht; ein Beispiel hierfür wären Helium und Parhelium. Von besonderem Interesse ist der Fall, daß das betrachtete Atom über mehrere nicht voll besetzte Untergruppen verfügt, wie das bei den Zwischenschalenelementen zutrifft. Eine solche Elektronenisomerie scheint in der Familie der seltenen Erden möglich, und zwar bei deren letzten Gliedern etwa Yb und deren ersten Gliedern vom Ce bis Nd. Weitere Elektronenisomere dürften, worauf magnetische Eigenschaften hinweisen, bei den Nebenfamilien vorkommen. Das Fehlen des magnetischen Momentes bei dampfförmigen Fe-Atomen im Gegensatz zum Paramagnetismus des metallischen Eisens kennzeichnet den klassischen Fall der Elektronenisomerie. Außer magnetischen Gründen spricht bei den Zwischenelementen auch die Passivität der Metalle für verschiedene Valenzelektronenunterteilung, und hieran

anknüpfend kann man die Hypothese einer Oberflächenhaut annehmen, die aus dem gleichen Metall mit etwas anders auf die Untergruppen verteilten Valenzelektronen besteht und darum abweichendes elektrochemisches Potential besitzt. Eine Elektronenisomerie an der Oberfläche von Kristallen mag auch bei vielen Katalysen mitspielen. Vielleicht kann auch die Zufuhr strahlender Energie eine Umgruppierung der peripheren Elektronen bei den Nebenfamilienelementen bewirken.

KAUFFMANN.

Zusammenfassende Vorträge über das Thema: Unelastische Atom- und Molekül-Zusammenstöße. Max Bodenstein, Grundlagen der chemischen Kinetik. ZS. f. Elektrochem. **31**, 343—350, 1925, Nr. 7. Das Ziel der chemischen Kinetik ist die Beantwortung der Frage: Wie schnell vollzieht sich irgend eine beliebige chemische Umsetzung unter beliebigen Bedingungen? Am einfachsten sind die Umstände, die die Geschwindigkeit einer Reaktion bestimmen, bei der Umsetzung zwischen zwei Stoffen zu übersehen. Damit die beiden Moleküle der Stoffe  $A$  und  $B$  sich vereinigen können, ist es nötig, daß sie zusammenkommen. Die Häufigkeit der Zusammenstöße ist dem Produkt der beiderseitigen Konzentrationen proportional. Die Gelegenheit zur Umsetzung und damit die Umsetzungsgeschwindigkeit ist somit gleichfalls diesem Produkt proportional. Nur ein geringer, meist ganz außerordentlich kleiner Bruchteil aller Zusammenstöße ist aber erfolgreich; die meisten Stöße verlaufen ohne Umsetzung elastisch wie die zwischen gleichartigen Molekülen. Daraus folgt, daß nur irgendwie bevorzugte Moleküle sich beim Zusammenstoß umsetzen können, und dies dürften diejenigen mit ganz besonders hohem Energieinhalt sein. Bei Reaktionen, wo mehr als drei Moleküle miteinander reagieren, wird die Gelegenheit gleichzeitigen Zusammentreffens sehr gering, und da ist anzunehmen, daß die Umsetzung in Stufen stattfindet, daß zunächst etwa aus je zwei Molekülen sich zwei intermediäre Stoffe bilden, die sich dann erst ihrerseits miteinander vereinigen. Die chemische Kinetik ist in der Lage, ein recht großes Erfahrungsmaterial darzustellen, ohne grundsätzlichen Schwierigkeiten zu begegnen. Solche treten aber auf, sobald man versucht, über die im Grunde rein formale mathematische Beschreibung hinauszugelangen und über die Reaktionsgeschwindigkeitskonstante  $k$  etwas auszusagen. Dieses  $k$  differiert bei analogen Reaktionen oft ganz unverständlich, und hierfür kann als Erklärung angenommen werden, daß je nachdem die Vorgänge über Umwege verlaufen. Eine weitere schwer verständliche Tatsache ist die Katalyse, die sich in vielen Fällen damit erklären läßt, daß der Katalysator  $K$  etwa die Reaktion  $A + B = AB$  befördert durch die Folge  $A + K = AK$  und  $AK + B = AB + K$ , oder daß die erste dieser beiden Zwischenreaktionen ein sich schnell einstellendes Gleichgewicht ist. Die Frage, warum diese Umwege so viel schneller durchlaufen werden als der direkte Weg, bleibt aber immer noch offen. Zu den bis heute völlig ungeklärten Katalysen gehört die Wirkung einer Spur Wasserdampf, ohne welche in ganz trockenen Gasen keine Umsetzung zu bemerken ist. — Unter der Voraussetzung, daß zwischen den nur im geringen Anteil vorhandenen aktiven und den inaktiven Molekülen ein dauernd eingestelltes Gleichgewicht herrscht, erhält man für den Energieunterschied  $q$  beider Molekülarten, d. h. für die Aktivierungswärme:

$$\log \frac{C_a}{C_i} = \log \frac{C_a}{C_{\text{gesamt}}} = \log K = -\frac{q}{RT} + \text{const.}$$

Der Bruchteil  $e^{-\frac{q}{RT}}$  aller Zusammenstöße ist erfolgreich. Bedeutet  $Z$  die Zahl der Zusammenstöße, so ist  $k = Ze^{-\frac{q}{RT}}$ . Die auf diesem Wege durchgeführte



Berechnung von  $\eta$  und  $k$  ergibt eine befriedigende Übereinstimmung mit der Erfahrung. Die Aktivierungswärmen liegen in der Größenordnung 15000 bis 30000 cal für ein Mol der Reaktionsteilnehmer bei Vorgängen mit bequem meßbarer Geschwindigkeit. Die Aktivierungswärme ist bei bimolekularen Reaktionen die Summe zweier solcher Größen, deren jede dem einen Partner zukommt. Reaktionen, bei denen die Teilnehmer keiner Aktivierung bedürfen, also alle Moleküle aktiv sind, wie etwa im Falle durch Lichtabsorption aktivierter Moleküle, müssen sich durch Temperaturkoeffizienten 1 experimentell charakterisieren lassen. — Als Quelle der Aktivierungswärme ist die Strahlung oder der Stoß seitens anderer Moleküle angesprochen worden; beides sind aber keine ausreichende Ursachen. Einen Ausweg bietet die Annahme der Reaktionsketten. Man müßte dann jedoch voraussetzen, daß die noch durch die Wärmetönung besonders energiereich gewordenen Moleküle des Reaktionsproduktes zu einer erfolgreichen Energieübertragung nur dann führen, wenn sie mit einer energiearmen des Ausgangsstoffes, nicht aber, wenn sie mit einer solchen des Reaktionsproduktes oder eines beigemengten Fremdgases zusammenstoßen. — Unklar bleibt, wie die Moleküle, wenigstens im Falle positiver Wärmetönung, die Energie wieder los werden, die sich in ihnen durch die Umsetzung angehäuft hat. So wäre ein aus  $\text{Cl} + \text{Cl}$  gebildetes  $\text{Cl}_2$ -Molekül, das die Reaktionswärme trägt, doch gewissermaßen ein Molekül äußerst hoher Temperatur und müßte daher sogleich wieder zerfallen. Aus allen Schwierigkeiten heraus kommt man immer wieder zur ursprünglichen Vorstellung: Die aktiven Moleküle stehen in einem dauernd eingestellten Gleichgewicht mit der Masse der gewöhnlichen Moleküle, und dieses Gleichgewicht ist nichts anderes als die durch das freie Spiel aller Moleküle bedingte Maxwell'sche Energieverteilung. Für diese einfache Auffassung spricht, daß exotherme und endotherme Vorgänge genau das gleiche Bild geben. Die besprochenen Schwierigkeiten sind vielleicht mit der Vorstellung zu beheben, daß die Lebensdauer des energiereichen Zustandes der eben entstandenen Moleküle größer ist, als man errechnet hat.

KAUFFMANN.

**K. R. Ramanathan.** The Structure of Benzene and Cyclohexane and their Optical Anisotropy. *Nature* **116**, 279—280, 1925, Nr. 2912. Die Depolarisation (d. h. das Verhältnis der schwachen zur starken Komponente) des Lichtes, welches in Benzoldampf senkrecht zum einfallenden Strahl zerstreut wird, beträgt 0,067. Unter den Voraussetzungen, daß die sechs Benzolkohlenstoffatome wie beim Diamant in einem gefalteten Ring mit einem Abstand von 1,5 Å.-E. angeordnet seien, ferner daß die Wasserstoffatome an den Kohlenstoff im Tetraederwinkel mit der Distanz von 1,42 Å.-E. sich binden und daß das Brechungsvermögen der Wasserstoff- und Kohlenstoffatome dasselbe wie im Wasserstoffgas und im Diamant sei, berechnet sich die theoretische Depolarisation zu 0,074. Lügen die Kohlenstoffatome wie im Graphitring in einer Ebene, so käme der berechnete Wert der Depolarisation auf 0,10 und schon ohne Berücksichtigung der Wasserstoffatome auf 0,083. Wollte man dennoch bei der ebenen Struktur des Benzols bleiben, so müßte man annehmen, daß die Polarisation der Kohlenstoffatome, wenn das elektrische Feld der einfallenden Strahlung senkrecht zur Ringebene ist, größer wird, als wenn es parallel ist. Cyklohexan, das eine Depolarisation von nur 1,1 Proz. aufweist, verhält sich entsprechend seiner gewöhnlichen Strukturformel.

KAUFFMANN.

**Morris S. Kharasch and Ben Sher.** The electronic conception of valence and heats of combustion of organic compounds. *Journ. phys. chem.* **29**, 625—658, 1925, Nr. 6. Die Verff. stellen fünf Postulate auf, welche sie mit weiteren

Annahmen verknüpfen, um die Verbrennungswärme organischer Verbindungen auf Grund elektronentheoretischer Vorstellungen zu berechnen. Die Postulate lauten: 1. Die Verbrennungswärme beruht auf der Befreiung von Energie bei der Verlegung oder Verschiebung von Elektronen zwischen Atomen oder Molekülen. 2. Sie ist eine Funktion der Gesamtzahl verschobener Elektronen und ein ganzes Vielfaches des Wärmewertes von einem Elektron. 3. Der Energiebetrag, der in Form von Wärme bei der Verschiebung der Elektronenanordnung des Methans in die des Kohlendioxids frei wird, beträgt annähernd 26,05 kcal pro Mol für ein Elektron. 4. Die Verschiebung der Elektronen aus der Methananordnung in die des Kohlendioxidtypus verläuft in Stadien. 5. Das Elektronenpaar, das in gesättigten Kohlenwasserstoffen zwei Kohlenstoffatome zusammenhält, befindet sich mitten zwischen den entsprechenden normalen Valenzschalen und der Bahn, welche die Elektronen im Kohlendioxid besetzen. — Die gesättigten Kohlenwasserstoffe und diejenigen der Benzolreihe, sowie diejenigen mit konjugierten Doppelbindungen haben eine Verbrennungswärme, die sich durch  $26,05 \times N$ , worin  $N$  die Elektronenzahl pro Molekül bedeutet, ausdrücken läßt. Für die Kohlenwasserstoffe der Äthylenreihe findet sich  $26,05 \times N + 13$  und dasselbe für primäre Alkohole. Für Ketone wird der Ausdruck  $26,05 \times N + 6$  abgeleitet, während für Carbonsäuren wieder gilt  $26,05 \times N$ . Bei den Aminen ist in der aliphatischen Reihe  $26,05 \times N + 13$  und in der aromatischen  $26,05 \times N + 13$  zu nehmen. Auch bei den Säureamiden, Aniliden und Aminosäuren kann man  $26,05 \times N$  anwenden. Bei den Nitroverbindungen ziehen die Verf. den Schluß, daß die beiden Valenzelektronen, welche den Stickstoff am Kohlenstoff halten, in der Richtung nach dem Stickstoffatom verschoben sind. Der Übergang von der Nitroverbindung zum Amin und zum Alkohol verändert die Lage dieser beiden Elektronen in der aliphatischen, nicht aber in der aromatischen Reihe.

KAUFFMANN

**Adolf Heydweiller.** Optische Untersuchungen an wässrigen Elektrolyt-Lösungen. Phys. ZS. 26, 526–556, 1925, Nr. 15. Für 132 Elektrolyte mit 31 Kationen und 21 Anionen wurde die scheinbare Molrefraktion, die sich unter der Annahme der Unveränderlichkeit des Wassers berechnet, für Na-Licht bei verschiedenen Konzentrationen ermittelt und auf große Verdünnung extrapoliert. Beobachtungen der Dispersion für den größeren Teil der Substanzen im Sichtbaren und für einen kleineren im Ultraviolett ermöglichte auch die Extrapolation auf lange Wellen für solche Elektrolyte, die keine Adsorption im Sichtbaren (Farbabweisung) aufweisen. Aus dieser „Nullrefraktion“ kann unter Vergleich mit der Atomrefraktion der Edelgase geschlossen werden, daß nur beim  $\text{Li}^+$  eine Wasserkontraktion eintritt, dagegen nicht beim  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Rb}^+$  und  $\text{Cs}^+$ , bei denen die berechnete scheinbare Ionen-Nullrefraktion wohl die wahre Ionenrefraktion darstellt. Hier von ausgehend konnte die scheinbare Ionen-Nullrefraktion noch für weitere 21 Kationen und 15 Anionen abgeleitet werden; sie stimmt für  $\text{Ag}^+$ ,  $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{Ba}^{2+}$  und vielleicht  $\text{Tl}^+$ , sowie  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{Br}^-$ ,  $\text{J}^-$  wohl auch mit der wahren Refraktion überein. Die einwertigen Kationen der ersten Gruppe folgen der Cuthbertson'schen Regel mit geringer Abweichung, und dasselbe darf man auch für die zwei- und dreiwertigen der zweiten und dritten Gruppe annehmen, denen man gleichfalls Edelgasbau zuschreibt. Die Halogenanionen weichen von dieser Regel stark ab. Dispersionmessungen im Ultraviolett erweisen, daß die Dispersion der Elektrolyte überwiegend durch das Anion bestimmt wird und zum größten Teil von einem Elektron herrührt, das als Valenzelektron anzusprechen ist. Dieses ist wesentlich loser als die übrigen Elektronen gebunden, wie schon an der im Vergleich mit den Edelgasen bedeutend größeren Dispersion der Elektrolyte



1897. Von der Kälte, die durch die von hoher Geringfügigkeit einen beschleunigten Einfluß auf die Dispersion aus. Beobachtung der magnetischen Induktion, welche die magnetische Induktion von Wärme der Dispersion der Vakuumpolymeren. Wärme, die zu den Dispersionen beiträgt und aber dennoch auf der von der Dispersion polymeren Polymeren. Die Ausbreitung der Vakuumpolymeren wird von der Temperatur beeinflusst, und nach einer der Dispersionen der Dispersionen Polymeren von der Dispersionen, die zu Dispersionen Polymeren, vorgelegt die Dispersionen, von der Dispersionen Polymeren. Diese Dispersionen sind der Dispersionen Polymeren. Die Dispersionen Polymeren und Dispersionen Polymeren sind die Dispersionen Polymeren und nicht Dispersionen Polymeren auf den Dispersionen Polymeren.

Hugo Stintz. Eine neue allgemeine Bestimmung der Tetraedernzahlen im periodischen System für die Atomnummern und den Atomgewicht. Zf. Phys. 34. Jahrg. 1925. Nr. 9. Zusammenfassung am Schluß der Arbeit: Aus dem allgemeinen Schema unserer Ordnung: Die Reihe der Perioden 2, 8, 18, 32 und der Gruppennr. 2, 10, 18, 36, 54, 80 ergibt sich die Beziehung der periodischen Systeme zur Tetraedernreihe 1, 4, 10, 20, 35, 50, 64. — Auch die Atomnummern lassen sich aus Tetraedernreihen ab. Ihre Begründung im periodischen System der Elemente lautet: 1, 5, 9, 19, 31, 51. — Alle Elemente entwickeln sich nach Tetraederschemata mit Tetraedersymmetrie durch Hinzukommen von zwei H-Kernen jeweils auf einer neuen Symmetriestufe erste Grundannahme. Beim jeweils vierten Element tritt ein neuer Baupf. auf, der Edelgasbaupf., beim achten Element wieder der Edelgasbaupf. In der vierten und fünften Periode kann nach dem C-Typ. zufolge der Tetraedernreihe nicht sofort der Edelgasbaupf. eintreten, daher erfolgt Hinterelementtyp. ohne Packung. In der sechsten Periode tritt der Edelbaupf. zweimal auf: Seltene Erden und Platingruppe. — Auf diese Weise werden die Atomkernschemata im Baupf. festgelegt. — Isotope Atomkerne werden durch Zentrierung der Tetraedernmittelpunkte erklärt, zweite Grundannahme. Bei jedem neuen Edelgas entstehen hierdurch 1 + 4 Aufbaumöglichkeiten mehr: Ne 36 + 4, Ar 40 + 4, Kr 84 + 4, Xe 136 + 4 usw. Hieraus erklärt sich die Mannigfaltigkeit der Isotopen. — Baut man Proton für Proton immer symmetrisch in obige Tetraederschemata ein, so sind alle Atommassen inklusive der Isotopen, die zurzeit beobachtet sind, von der Theorie gefordert. Daraus hinaus mehr die Theorie zahlreiche Isotope voraus. — Die Theorie gibt ein erstes einheitliches, arithmetisch-geometrisch begründetes und für alle Elementenmassen durchführbares Schema. Wie in späteren Arbeiten auseinanderzusetzen ist, leistet sie für die Chemie mehr als die bisherigen reinen Elektronentheorien, läßt sich aber mit der bekannten Elektronentheorie zusammenfügen, wofür hier der Weg prinzipiell angedeutet werden konnte.

255

Ernst Cohen. Die Metastabilität der Materie und unsere physikalischen „Konstanten“. ZS. f. Elektrochem. 31. 539—542. 1925. Nr. 10. Auf der Deutschen Bunsengesellschaft in Darmstadt hielt Veri. einen Vortrag über die Metastabilität der Materie als Folge von Enantiotropie und Monotropie und erklärte zum Schluß, daß infolge dieser Erscheinungen sämtliche Konstanten fester Stoffe auf neue bestimmt werden müßten, und zwar an den betreffenden chemisch und physikalisch reinen Modifikationen, da auch physikalisch bisher als einheitlich betrachtete Körper aus Gemischen mehrerer Modifikationen beständen. Hieran schloß sich eine längere Diskussion. W. JÄGER

W. J. JEFFER.

**Ernst Friederich.** Berichtigung zu meiner Arbeit: Über bisher unbekannte Eigenschaften einfacher Verbindungen und Betrachtungen über die Arten des festen Zustandes (ZS. f. Phys. **31**, 813, 1925, Nr. 11). ZS. f. Phys. **34**, 637, 1925, Nr. 8. ZnS leitet nach Prof. Gudden auch als Wurtzit den elektrischen Strom nicht. Niederes Titanoxyd, frei von Kohlenstoff, hat bei Zimmertemperatur 18000 Ohm spezifischen Widerstand. Das Vorhandensein der chemischen Verbindung  $Ta_2O_3$  ist nicht genügend sichergestellt. FRIEDERICH.

**F. Wever.** Über die Konstitution des Eisens. Phys. ZS. **26**, 698—699, 1925, Nr. 20. Durch die Arbeiten von Westgren war festgestellt, daß das  $\alpha$ - und das  $\delta$ -Eisen ein raumzentriertes, das in dem Zwischenbereich von 906 bis 1400° bestehende  $\gamma$ -Eisen dagegen ein flächenzentriertes kubisches Gitter aufweisen. In binären Systemen vom Typus Fe—Si sind die  $\alpha$ - $\gamma$ - und die  $\gamma$ - $\delta$ -Umwandlung des reinen Eisens durch kontinuierliche Linienzüge ohne Tripelpunkt verbunden, wie durch Arbeiten des Kaiser Wilhelm-Instituts für Eisenforschung über die Systeme Fe—Si und Fe—Sn bestätigt ist. Bei Bildung der festen Lösung tritt der C nicht an die Stelle von Eisenatomen in das  $\gamma$ -Raumgitter ein, sondern setzt sich in dessen Lücken. Da das  $\alpha$ -Gitter aber keine Lücken von entsprechender Größe hat, so kann auch das  $\alpha$ -Eisen kein Lösungsvermögen für C besitzen. Bei der Stahlhärtung (durch Abschrecken) wird der C atomdispers in das  $\alpha$ -Gitter eingesprengt, wodurch tiefgehende Störungen bedingt sind, welche die Glashärte verursachen. In der Diskussion weist Eucken darauf hin, daß folglich die Umwandlungswärme  $\alpha$ -Eisen— $\gamma$ -Eisen ihr Vorzeichen umkehren, und daß sie innerhalb des Existenzgebietes des  $\gamma$ -Eisens um etwa 1000 cal abnehmen muß. Auf eine Frage von Berndt bestätigt Wever die Auffassung, daß beim Anlassen der atomdispers eingesprengte C allmählich in kristallisiertes Eisencarbid übergeht und so wieder das  $\alpha$ -Eisen mit ungestörtem Raumgitter entsteht. BERNDT.

**Kōtarō Honda.** On the Nature of the  $A_1$  Transformation in Carbon Steels. Nagaoka-Festschrift, Tokyo 1925, S. 95—106. Es wird ausgeführt, daß die vom Verf. früher aufgestellte Theorie, wonach die  $A_1$ -Umwandlung der C-Stähle in zwei Stufen nach dem Schema: Austenit  $\rightleftharpoons$  Martensit  $\rightleftharpoons$  Perlit erfolgt, auch durch die Röntgenuntersuchungen bestätigt ist. Streng genommen muß man sogar drei Stufen unterscheiden: Austenit  $\rightarrow$  Martensit  $\beta \rightarrow$  Martensit  $\alpha \rightarrow$  Perlit. Auch die eutektoiden Umwandlungen bei anderen Legierungen erfolgen stufenweise, wie für die Aluminiumbronzen auf Grund einer Arbeit von Matsuda (Sc. Rep. Tōhoku Imp. Univ. I, **11**, 223, 1922) und für Duralumin nach Untersuchungen von Konno (Sc. Rep. Tōhoku Imp. Univ. I, **11**, 269, 1922) näher ausgeführt wird.

BERNDT.

**H. Jungbluth.** Die verzögerte Auflösung des körnigen Perlits beim Umwandlungspunkt. Stahl u. Eisen **45**, 1918—1919, 1925, Nr. 47. Die verzögerte Auflösung des körnigen Perlits konnte mit dem Differentialdilatometer nachgewiesen werden, wenn man als Versuchsprobe ein Stück mit lamellarem Perlit und vom selben C-Gehalt nahm. Durch entsprechende Anordnung ließ sich unter günstigen Verhältnissen auch die Bildung des körnigen Perlits beim Anlassen von gehärtetem Stahl sichtbar machen.

BERNDT.

**Axel Hultgren, A. v. Vegesack.** Die Darstellung von ternären Eisen-Kohlenstoff-Legierungen. Stahl u. Eisen **45**, 1845, 1925, Nr. 45. Hultgren empfiehlt im Anschluß an eine Arbeit von Vegesack (Stahl u. Eisen **45**, 458, 1925) das Verfahren von Guillet, bei welchem der C auf der wagerechten, der Legierungsbestandteil auf der senkrechten Kathete eines rechtwinkligen Dreiecks



aufgetragen wird, und aus dem man auch den Fe-Gehalt entnehmen kann. Vege-sack hält dieser die Darstellung von Goerens durch ein schiefwinkliges Dreieck für gleichwertig.

BERNDT.

**Shigetake Ohashi.** Tungsten Elgrain Wire and a Theory of Recrystallization. Nagaoka-Festschrift, Tokyo 1925, S. 417—422. Bei der Abkühlung einer Schmelze bilden sich Gruppen von wenigen zufällig gleich orientierten Atomen, die Kristallkeime. Diesen lagern sich bei weiterer Abkühlung andere Atome an (und bilden ein Korn), bis sie auf ein anderes Korn stoßen. Die Atome zwischen den Korngrenzen sind unregelmäßig orientiert, wobei ein allmählicher Übergang von der regelmäßigen zur unregelmäßigen Anordnung erfolgt. Die unregelmäßig orientierten können leichter aus dem Verband gelöst werden als die regelmäßig orientierten. Durch Kaltbearbeitung wird die regelmäßige Anordnung gestört. Durch Erhitzen können die Atome in die regelmäßige Orientierung zurückkehren, ähnlich wie bei der Erstarrung aus dem geschmolzenen Zustande (Rekristallisation). Für  $W$  ist die Rekristallisationstemperatur  $T = 1250 - 250 \cdot \log H$  ( $H$  die Erhitzungsdauer in Stunden,  $T$  die absolute Temperatur). Nach der Rekristallisation sucht ein Korn die benachbarten Atome in seine Anordnung zu bringen; so entsteht das Kornwachstum. Erhitzt man einen kaltbearbeiteten Draht auf eine kleine Strecke, so erfolgt hier Rekristallisation. Verschiebt man nun die Erhitzungsgrenze nach dem kalten Ende zu kontinuierlich (und zwar langsamer als die Wachstumsgeschwindigkeit), so setzt sich die Rekristallisation in der Richtung des letzten Kristalls fort; dadurch wird der rekristallisierte Teil aus einigen Kristallen zusammengesetzt, deren Grenzen parallel zur Drahtachse laufen. Derartige Drähte werden als „elgrain wires“ und die Behandlung als „engraining“ bezeichnet. Ein Apparat zur Herstellung solcher Drähte wird beschrieben. Besser wird diese Rekristallisation noch, wenn die Drähte ausgebrannt (burned out) werden. Sie sind so weich, daß sie sich um sehr kleine Dorne biegen lassen; ihre Festigkeit ist mit  $100 \text{ kg/mm}^2$  nur ein Drittel bis ein Viertel der gewöhnlicher W-Drähte, ihre Dichte ist um 1 bis 2 Proz. größer, ihr spezifischer Widerstand bei  $20^\circ$   $5,5 \cdot 10^{-6} \text{ Ohm.cm}$ , also um 23 Proz. kleiner als bei gewöhnlichen W-Drähten.

BERNDT.

**E. Ott.** Mesures röntgenométriques de polyoses. C. R. Séance soc. suisse de phys. Zurich 1925. Arch. sc. phys. et nat. (5) 1, 226—228, 1925, Mai/Juni. Von Polysacchariden werden Debye-Scherrer-Aufnahmen gemacht und aus dem innersten Kreis der größte Netzebenenabstand ermittelt. Dessen dritte Potenz gibt das Maximalvolumen des Elementarkörpers an. Da eine  $\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5$ -Gruppe laut früheren Messungen ein Volumen von  $64 \text{ \AA}^3$  einnimmt, so kann man die Anzahl dieser Gruppen in einem Elementarkörper (einer Molekel) berechnen. Man erhält so Maximalzahlen, und zwar: 6 (z. B. Inulin), 3 (z. B. Cellulose). Diese überraschend kleinen Zahlen sind auch von Karrer auf rein chemischem Wege gefolgert worden.

GYEMANT.

**J. Villey et P. Vernotte.** Sur les procédés d'étude de l'évolution des caoutchoucs. Journ. de phys. et le Radium (6) 5, 95 S—96 S, 1924, Nr. 6. (Bull. Soc. Franç. de phys. Nr. 204.) An verschiedenen physikalischen Eigenschaften, die einerseits für den praktischen Gebrauch des Kautschuks von Interesse sind, andererseits exakte Messung zulassen, wird die Alterung des Kautschuks verfolgt, sowohl unter normalen Verhältnissen, wie unter beschleunigenden Faktoren, wie z. B. thermischer, elektrischer, ultravioletter usw. Beeinflussung. Es werden verfolgt die Änderungen der Dämpfungskonstante gegen Torsion, der Dielektrizitätskonstante und des Ohmschen Widerstandes.

GYEMANT.

## 5. Elektrizität und Magnetismus.

Ferrier et L. Besnerais. Une loi nouvelle de l'électromagnétisme. C. R. 180, 573—576, 1925, Nr. 8. Die Einwirkung zweier elektrisch geladener Teilchen aufeinander beträgt  $\frac{dW}{dr}$ , wobei  $W = e^2 \cdot \frac{F(u_1 \dots)}{r}$ . Die Geschwindigkeiten der Elektronen seien  $u_1$  und  $u_2$ , sie bilden mit der Verbindungsstrecke  $r$  die Winkel  $\vartheta_1$  und  $\vartheta_2$ ; dann ist die relative Geschwindigkeit  $u_1 \cos \vartheta_1 + u_2 \cos \vartheta_2$ . Unter der Annahme  $F(u) = 1 - \frac{u^2}{2} + \dots$  ergibt sich die Energieänderung

$$dW = \sum \frac{1}{2} \frac{(u_1 \cos \vartheta_1 + u_2 \cos \vartheta_2)^2}{r} + \dots,$$

wobei die Summe über alle Elektronen zu erstrecken ist. Bei der Entwicklung entsprechen die quadratischen Glieder der Summe der lebendigen Kräfte der Elektronen; sie werden vernachlässigt. Die Summe

$$\sum \frac{u_1 u_2 \cos \vartheta_1 \cos \vartheta_2}{r}$$

läßt sich, wie von Poincaré gezeigt ist, unter die Form

$$\frac{i_1 i_2}{c^2} \iint \frac{\cos \vartheta_1 \cos \vartheta_2}{r} ds_1 ds_2$$

bringen ( $c = 3 \cdot 10^{10}$  cm/sec). Im Falle einer relativen Beschleunigung ergibt sich

$$\frac{dW}{dr} = -\frac{e^2}{r^2} \left(1 - \frac{u^2}{2} + \dots\right) - \frac{e^2 j}{r} + \dots$$

Hieraus lassen sich alle Induktionserscheinungen im magnetischen Felde ableiten. — Eine ebene Welle verhält sich wie ein quasi-geschlossener Strom. Aus

$$-\frac{\partial^2 \Phi}{\partial x^2} = 4\pi u e^2 \frac{\partial^2 \varepsilon}{\partial t^2} \quad \text{und} \quad \frac{\partial^2 \Phi}{\partial x^2} = -4\pi u e^2 \frac{\partial^2 \varepsilon}{\partial x^2} \quad \text{ergibt sich} \quad \frac{\partial^2 \varepsilon}{\partial t^2} = \frac{\partial^2 \varepsilon}{\partial x^2}.$$

(Transversale Schwingung.) — Zwei Elektronen im Abstände  $r$  bewegen sich auf der Geraden, die sie verbindet. Die Gesamtenergie

$$W = \frac{e^2 \left(1 - \frac{u^2}{2} + \dots\right)}{r} + m \cdot \frac{u^2}{4} \cdot c^2 = \frac{e^2}{r_0}$$

bleibt konstant. Wenn

$$r_0 < \frac{2e^2}{mc^2} = 5 \cdot 10^{-13} \text{ cm,}$$

können sich die beiden Elektronen nicht mehr voneinander entfernen. SCHWERDT.

Homer L. Dodge. The theory of a combined series and potentiometer rheostat. Phys. Rev. (2) 25, 256, 1925, Nr. 2. (Kurzer Sitzungsbericht.) Es handelt sich um die Berechnung des günstigsten Widerstandes bei verschiedener Schaltungsweise desselben in Verbindung mit der Belastung. W. JAEGER.

W. R. Coley. An all copper d'Arsonval galvanometer with small thermal Emf. Journ. Opt. Soc. Amer. 11, 419—421, 1925, Nr. 4. Zur Vermeidung von Thermokräften bei Drehspulgalvanometern für geringen Widerstand wurde auf Anregung des Bureau of Standards in der Leeds and Northrup Company, Philadelphia, ein Galvanometer hergestellt, bei dem alle stromführenden



Teile des Galvanometers, auch die Zuführungsdrähte und -spiralen, aus Kupfer bestanden. Die Vergleichung dieses Galvanometers mit einem gewöhnlichen Galvanometer von gleicher Empfindlichkeit, Schwingungsdauer usw. zeigte bei künstlicher Heizung wesentlich geringere Thermokräfte für das ganz aus Kupfer bestehende Instrument.

W. JAEGER.

**A. V. Hill.** Notes on the construction and use of moving magnet galvanometers. Journ. scient. instr. **2**, 259, 1925, Nr. 8. Einige Gesichtspunkte für die Konstruktion von Magnetgalvanometern werden kurz aufgestellt; diese betreffen die gute Hantierung des zur Aufhängung des Systems dienenden Quarzfadens, die Anzahl der Magnete, den Spiegel usw.

W. JAEGER.

**A. C. Downing.** An astatic galvanometer giving high sensitivity and a short period. Journ. scient. instr. **2**, 255—258, 1925, Nr. 8. Eine erhebliche Erhöhung der Galvanometerempfindlichkeit soll beim Brocagalvanometer dadurch erreicht werden, daß ein leichtes astatistisches Nadelsystem verwendet wird, das aus vier oder acht Magneten von Kobaltstahl besteht; es soll dann auch dem astatistischen Thomsonschen Galvanometer überlegen sein.

W. JAEGER.

**Morton Masius.** On methods of varying the sensitiveness of ballistic galvanometers. Phys. Rev. (2) **25**, 211—217, 1925, Nr. 2. Um die Empfindlichkeit eines ballistischen Galvanometers zu verändern, wird ein Nebenschluß zu demselben gelegt. Für die Veränderung, welche die Empfindlichkeit des Galvanometers hierdurch erfährt, werden Formeln aufgestellt sowohl für den Fall von Kondensatorentladungen, wie für induktive Ausschläge.

W. JAEGER.

**Morton Masius.** Methods of varying the sensitiveness of ballistic galvanometers by shunt resistance. Phys. Rev. (2) **25**, 255—256, 1925, Nr. 2. (Kurzer Sitzungsbericht.) Dem Bericht ist nur zu entnehmen, daß Methoden angegeben worden sind, um den zu einem ballistischen Galvanometer erforderlichen Nebenschluß zu ermitteln sowohl für einen geschlossenen Galvanometerkreis (Messung von Induktion), wie für einen offenen Kreis (Kondensatorentladung).

W. JAEGER.

**P. Rothwell.** The multi-vibration galvanometer. Journ. scient. instr. **2**, 251—254, 1925, Nr. 8. Das „Multi-Vibrationsgalvanometer“ besteht aus einer Anzahl (12) von einzelnen, abstimmbaren Vibrationsgalvanometern, die nebeneinander auf demselben Gestell montiert sind. Die einzelnen Elemente umfassen verschiedene Frequenzbereiche, so daß durch ihre Gesamtheit ein verhältnismäßig großes Frequenzgebiet umfaßt werden kann. Jedes Element des Galvanometers besteht aus einer zwischen permanenten Magneten schwingenden Spule, deren Zuführungsdrähte gespannt und durch verschiebbare Stege abgestimmt werden können.

W. JAEGER.

**F. L. Hopwood.** The Ondoscope. Proc. Phys. Soc. London **35**, 45 D, 1923, Nr. 4. Ein einfacher Oszillograph, der eine mit Neon oder Luft gefüllte Geißleröhre benutzt, und davon Gebrauch macht, daß die Länge des Glimmlichts in ihnen proportional der hindurchgehenden momentanen Stromstärke ist. Die Röhre rotiert um eine ihrer eigenen parallele Achse.

BLOCK.

**Woolk.** Neue amerikanische Relaisformen. Zusammenfassender Bericht. Elektr. Nachr.-Techn. **2**, 297—301, 1925, Nr. 9.

E. MEYER.

**A. Frumkin.** Phasengrenzkräfte an der Trennungsfläche gasförmig-flüssig. III. Teil: Elektrische Eigenschaften monomolekularer Schichten von unlöslichen Substanzen. ZS. f. phys. Chem. **116**, 485—497, 1925, Nr. 5/6. [S. 146.] GYEMANT.

**Warren C. Vosburgh.** Conditions affecting the reproducibility and constancy of Weston standard cells. Journ. Amer. Chem. Soc. **47**, 1255—1267, 1925, Nr. 5. Die Wirkung eines Zusatzes von Schwefelsäure zu Westonschen Normalelementen wird näher untersucht, da nach Angaben von Hulett und von Smith Elemente mit Säurezusatz konstanter sein sollen, als solche mit neutralem Cadmiumsulfat. Verf. fand in Übereinstimmung mit Obata, daß bei geringem Säuregehalt (bis 0,08 Mol  $H_2SO_4$  auf den Liter) die EMK der Elemente linear mit dem Säuregehalt abnimmt, und zwar um etwa  $10^{-5}$  Volt für 0,01 Mol. Die Elemente mit neutralem Salz oder sehr geringem Säurezusatz sind am besten; sie sind nahe konstant und reproduzierbar, wenn, wie bereits bekannt ist, dafür gesorgt wird, daß in dem Mercurosulfat des Elements keine Mercurionen enthalten sind und wenn das Mercurosulfat beim Auswaschen nicht der Luft ausgesetzt wird. W. JAEGER.

**Warren C. Vosburgh.** The decrease in electromotive force of unsaturated Weston cells. Journ. Opt. Soc. Amer. **11**, 59—61, 1925, Nr. 1. Die EMK der Westonelemente mit ungesättigter Cadmiumsulfatlösung nimmt im Laufe der Zeit allmählich ab, indem sich nach und nach durch innere Umsetzungen der gesättigte Zustand der Lösung herstellt. Verf. fand bei einer Anzahl solcher Elemente eine Abnahme von 0,003 bis 0,004 Proz. im Jahre. W. JAEGER.

**Warren C. Vosburgh.** Saturated standard cells with small temperature coefficients. Journ. Amer. Chem. Soc. **47**, 2531—2540, 1925, Nr. 10. Die Herstellung von Normalelementen, die reproduzierbar und konstant sind und die gleichzeitig einen noch erheblich kleineren Temperaturkoeffizienten besitzen, als die Westonschen Elemente mit gesättigter Cadmiumsulfatlösung, soll nach Ansicht des Verf. dadurch möglich sein, daß der Amalgamelektrode des Westonschen Elementes, die aus Cadmiumamalgam besteht, noch Zinn oder Blei beigefügt wird; der Temperaturkoeffizient wird dadurch auf 0,4 des Betrages beim Westonschen Element herabgesetzt. Eine Anzahl derartiger Elemente ist näher untersucht worden. Über einen kurzen Zeitraum waren die Elemente annähernd so konstant, wie das Westonsche Normalelement, über einen längeren Zeitraum liegen noch keine Erfahrungen vor. W. JAEGER.

**Warren W. Ewing.** The preparation of electrolytic mercurous chloride in saturated potassium chloride for use in the calomel electrode. Journ. Amer. Chem. Soc. **47**, 301—305, 1925, Nr. 2. SCHEEL.

**J. K. Gjaldbaek.** Über das Potential zwischen der 0,1 n und 3,5 n Kalomelektrode. Danske Videnskab. Selsk. Math.-phys. Meddelelser **5**, Nr. 9, 17 S., 1924. Es wurde eine Anzahl Kalomelektroden mit einem Elektrolyt von 0,2 und 3,5 n KCl hergestellt; auf die Reinheit der Präparate wurde besondere Sorgfalt gelegt. Der Temperaturkoeffizient der 3,5 n Elektrode ist etwa 0,45 Millivolt/Grad, derjenige der 0,1 n Elektrode 0,77 Millivolt/Grad. Die beiden Elektrodenarten haben eine mittlere Spannungsdifferenz von etwa 83 Millivolt und erwiesen sich als sehr haltbar. W. JAEGER.



**H. Müller.** Sur la théorie de la charge électrique et de la coagulation des colloïdes. C. R. Séance Soc. suisse de phys. Zurich 1925. Arch. sc. phys. et nat. (5) **7**, 225—226, 1925, Mai/Juni. Es wird in üblicher Weise ein Ausdruck zwischen elektrokinetischem Potential und Konzentration abgeleitet unter Annahme konstanter Ladung. Es folgt daraus die (schon öfters von anderen abgeleitete) Abnahme des Potentials mit der Konzentration. GYEMANT.

**Ernest G. Lindner.** Thermo-electric effect in single crystal zinc wires. Phys. Rev. (2) **26**, 486—490, 1925, Nr. 4. Die Einkristallfäden aus Zink wurden an einem Cu-Draht durch ein Loch in einer Glimmerscheibe gezogen, die auf der Schmelze schwamm. Dabei wurde die Temperatur der Schmelze wenige Grade über dem Schmelzpunkt gehalten. Die Ziehgeschwindigkeit betrug 6 bis 100 mm in der Sekunde. Die Orientierung der Einkristalle wurde definiert durch den Winkel  $\vartheta$  zwischen der hexagonalen Hauptachse und der Drahtachse. Bei geringer Amalgamierung wurden die Kristalle spröde und konnten mit einem scharfen Messer senkrecht zur hexagonalen Hauptachse leicht gespalten werden. Durch Reflexion eines Lichtstrahls an den Spaltflächen konnte die Achsenlage bestimmt werden. Die thermoelektrische Kraft wurde gegen Cu gemessen, eine der Lötstellen wurde auf  $0^\circ$  gehalten. Aus den Messungen ergab sich, daß für zwei Einkristalle verschiedener Orientierung der Thermostrom an der warmen Lötstelle vom Metall mit dem kleinen Winkel  $\vartheta$  zu dem mit größerem  $\vartheta$  fließt. Die Thermokraft pro Grad ist keine lineare Funktion der Temperatur. Die Temperaturlage des neutralen Punktes sinkt mit wachsendem Winkel  $\vartheta$  von  $500^\circ$  bei  $\vartheta = 14^\circ$  bis  $50^\circ$  bei  $\vartheta = 86^\circ$ . P. CERMAK.

**Norman B. Pilling.** Einige elektrische Eigenschaften von Kupfer-Nickel-Mangan-Legierungen. S. A. Trans. Amer. Electr. Soc. **48**, 16 S. Verf. hat an Cu-Ni-Mn-Legierungen bis 80 Proz. Mn im gegossenen Zustande den Temperaturkoeffizienten des elektrischen Widerstandes, den spezifischen Widerstand und die thermo-elektrische Kraft gegen Cu gemessen. Die Temperaturkoeffizienten weisen keine großen Unterschiede auf. Der spezifische Widerstand ist in hohem Maße vom Mn-Gehalt abhängig und steigt bis zu einem Maximum von 140 Mikro-Ohm/cm. \*LÜDER.

**A. W. Gauger.** The Resistance of Platinum Films in the Presence of Hydrogen. Journ. Amer. Chem. Soc. **47**, 2323—2325, 1925, Nr. 9. Wenn bei der Adsorption eines Gases durch ein Metall sich Elektronenpaare von der Gas-molekel und von der Metalloberfläche lostrennen, und wenn die Valenzelektronen mit denjenigen Elektronen identisch sind, welche die metallische Leitung vermitteln, so müssen durch die Adsorption eines Gases gewisse elektrische Eigenschaften des Metalls verändert werden. Der Verf. erzeugte auf Pyrexglas durch thermische Verdampfung von Platin und Kondensation auf der Glasoberfläche im Vakuum dünne Schichten des Metalls, maß wiederholt den Widerstand bei  $18^\circ$ , füllte, sobald er konstant blieb, die Röhre mit Stickstoff, maß wiederum den Widerstand, pumpte dann den Stickstoff aus und ersetzte ihn durch Wasserstoff, worauf dessen Einfluß auf den Widerstand ermittelt wurde. Der Widerstand erwies sich als zeitlich veränderlich und zeigte in zwei Versuchen in Gegenwart des Wasserstoffs eine deutliche Zunahme. Indes lassen sich hieraus keine Schlußfolgerungen ziehen, weil die Versuche nicht beliebig reproduzierbar waren. In allen Fällen ist aber der Temperaturkoeffizient des Widerstandes der umgekehrte von demjenigen des kompakten Metalls. Bei hohen Temperaturen war es unmöglich, eine dünne Metallschicht in der evakuierten Röhre zu erhalten, das

Metall schlug sich vielmehr in der geschlossenen Röhre nieder, die zur Vakuumleitung führte. Sehr schnell bildet sich die Schicht bei der Temperatur der flüssigen Luft aus, bei gewöhnlicher Temperatur erfolgt der Anfang der Schichtbildung schwierig, dann aber bildet sie sich schnell aus. Das Verhalten stimmt mit der Auffassung anderer Forscher überein, daß diese Schichten nicht homogen sind, sondern aus vielen kleinen Aggregaten bestehen, die sich einander langsam nähern, bis eine leitende Schicht entsteht. Der Widerstand wird also zum Teil durch die Lücken zwischen den Aggregaten hervorgerufen.

Cecil W. Davies. The conductivity of electrolytes. II. The mobility of the hydrogen ion at 25°. Journ. phys. chem. 29, 973—976, 1925, Nr. 8. Zur Extrapolation von Leitfähigkeitsdaten auf unendliche Verdünnung setzt sich die vom Verf. Journ. phys. chem. 29, 473, 1925 aufgestellte Gleichung:  $\Lambda = \Lambda_\infty - 2,12 \cdot 10^{-7} \cdot T \cdot |c| \cdot [\Lambda_\infty - \Lambda_\infty]$  in der  $\Lambda_\infty$  und  $\Lambda_\infty$  die Beweglichkeiten der betreffenden Ionen,  $c$  die Konzentration,  $T$  die Temperatur in absoluter Zählung,  $\Lambda$  und  $\Lambda_\infty$  die äquivalente Leitfähigkeit bei den Konzentrationen  $c$  bzw. 0 bezeichnen. Aus den Messungen von Kraus und Parker an der Jodsäure Journ. Amer. Chem. Soc. 44, 2429, 1922, und von Parker Journ. Amer. Chem. Soc. 45, 2017, 1923, an der Salzsäure wird für die Beweglichkeit des Wasserstoffions bei 25° der Zahlenwert 351,3 abgeleitet. Bei 25° kann die Salzsäure in Konzentrationen  $< 0,002$  n als vollständig dissoziiert angesehen werden, während die Jodsäure in Konzentrationen  $> 0,0001$  n nicht vollständig dissoziiert ist. Keine der beiden Säuren folgt in starker Verdünnung dem Ostwaldschen Verdünnungsgesetz.

Cecil W. Davies. The conductivity of electrolytes. III. The correlation of strong and weak electrolytes. Journ. phys. chem. 29, 977—986, 1925, Nr. 8. Die Änderung der Leitfähigkeit der Elektrolyte, sowohl der starken wie der schwachen, mit zunehmender Konzentration ist zum Teil auf die Änderung der Beweglichkeit der Ionen, zum Teil auf die Abnahme des Dissoziationsgrades zurückzuführen. Bei starken Elektrolyten, deren Konzentration  $< 0,002$  norm. ist, macht sich nur der erste Einfluß geltend, wie daraus hervorgeht, daß 1. die Leitfähigkeiten der Salze bei diesen Konzentrationen additiv sind, d. h. die Summe der Beweglichkeiten bei den betreffenden Konzentrationen darstellen, daß 2. die so berechneten Ionenbeweglichkeiten sich mit der Konzentration nach der allgemein gültigen, im Journ. phys. chem. 29, 473, 1925 abgeleiteten Beziehung:  $\Lambda_\infty - \Lambda_c = 2,12 \cdot 10^{-7} \cdot T^{\frac{1}{2}} \cdot |c| \cdot [\Lambda_\infty]$  ändern, in der  $\Lambda_\infty$  die Leitfähigkeit des Ions bei unendlicher Verdünnung und  $\Lambda_c$  seine Leitfähigkeit bei der betreffenden Konzentration  $c$  ist, und daß 3. die thermodynamisch berechneten Aktivitätskoeffizienten in derselben Weise und wahrscheinlich aus denselben Grunde proportional abnehmen wie die Beweglichkeiten. Aus der soeben angeführten Gleichung folgt, daß die Leitfähigkeit eines Elektrolyten bei hinreichend niedrigen Konzentrationen der Quadratwurzel aus der Konzentration proportional ist. Dadurch ist die Möglichkeit einer hinreichend genauen Extrapolation ihres Wertes gegeben. Dieselbe Gleichung bestimmt auch die Änderung der Beweglichkeiten bei schwachen und halbschwachen Elektrolyten:  $c$  ist dann die Konzentration der Ionen. Diese Veränderungen können nur bei sehr schwachen Elektrolyten vernachlässigt werden. Werden sie berücksichtigt, so läßt sich der wirkliche Dissoziationsgrad eines schwachen Elektrolyten berechnen, und wenn man dann das Produkt der Ionenaktivitäten durch die berechnete Konzentration der nicht dissoziierten Molekeln dividiert, so erhält man die wahre Dissoziationskonstante.

Böttger.



**Samuel Glasstone.** Studies of Electrolytic Polarisation. Part III. The Diffusion Layer. Journ. chem. soc. 127, 1824—1831, 1925, August. Die genauere Untersuchung des Unterschiedes zwischen der direkt gemessenen und der durch Extrapolation ermittelten Überspannung an Blei- und an Quecksilberkathoden in verschiedenen Elektrolyten führt zu dem Schluß, daß die Dicke der Diffusionsschicht an einer Elektrode, an der eine Gasentwicklung stattfindet, mit zunehmender Stromdichte, wahrscheinlich infolge des durch die Gasblasen bewirkten Umrührens, abnimmt. Diese Annahme wurde durch die Analyse des abnormen Abfalls der gegen elektromotorischen Kraft an einer Quecksilberkathode in verdünnter Schwefelsäure mit einem Überschuß von Alkalisulfat und an Kathoden in mit Chlor gesättigter Salzsäure bestätigt. In früheren Untersuchungen war gefunden worden, daß Sauerstoff, der von der Anode fort diffundiert, den anfänglichen Abfall der gegen elektromotorischen Kraft an einer Quecksilberkathode in einer sich mit dem Material des Elektrodengefäßes und mit der Stromdichte ändernden Art und Weise beeinflussen kann; ein ähnliches abnormes Verhalten wurde bei der Diffusion des anodisch entwickelten Chlors zu einer Quecksilberkathode in verdünnter Salzsäure beobachtet. BÖTTGER.

**Robert C. Burt.** Sodium by electrolysis through glass. Journ. Opt. Soc. Amer. 11, 87—91, 1925, Nr. 1. Mit dem einen Ende des Metallfadens einer 40- bis 60-Watt-Lampe, deren Fuß entiernt wurde, und die umgekehrt in ein Bad von geschmolzenem Natriumnitrat taucht, ist der negative Pol einer 110-Volt-Stromquelle verbunden, während der an den positiven Pol angeschlossene Leitungsdraht sich verzweigt. Der eine Zweig vermittelt durch einen regulierbaren Widerstand die Verbindung mit dem zweiten Ende des Metallfadens, der andere ist durch ein Milliampereometer mit einem starken Kupferdraht verbunden, der als Anode in das Salpeterbad taucht. Reduziert man nun den Widerstand so, daß der Metallfaden Elektronen auszusenden beginnt, so werden diese an der Innenseite der im geschmolzenen Salz befindlichen Glaswand neutralisiert, die entstehenden Natriumatome verdampfen, kondensieren sich als sichtbarer Beschlag in dem Fußteil des Lampengefäßes, dessen Temperatur niedriger ist, und Natriumionen des geschmolzenen Salzes ersetzen diejenigen des Glases, so daß eine Ionenwanderung durch das Glas erfolgt. An der Anode werden  $\text{NO}_3^-$ -Ionen entladen. Es wird noch eine zweite Anordnung beschrieben, welche dieselbe Erscheinung erkennen läßt. Kaliumnitrat läßt sich nicht an Stelle des Natriumsalzes verwenden. Dagegen wird das Lampengefäß in geschmolzenem Lithiumnitrat in wenigen Minuten wegen der geringen Größe der Lithiumionen undurchsichtig und weiß (wie die Schale eines Eies) und vermag kein Vakuum auszuhalten. Umgibt man das Salpeterbad nebst der eintauchenden Lampe mit einer Blechhülle, so steigt die Temperatur, der Druck des Natriumdampfes wird erhöht und man erhält einen glänzenden Lichtbogen, der eine wirksame Lichtquelle für Resonanzversuche bildet. Eine diesbezügliche Versuchsanordnung ist abgebildet. BÖTTGER.

**E. J. Evans.** Intermittent Discharge from a Sectorless Static Machine. Proc. Phys. Soc. London 35, 41 D, 1923, Nr. 4. SEELIGER.

**W. H. Mc Curdy.** Electrical Discharges in Geissler Tubes with Hot Cathodes. Phil. Mag. (6) 46, 524—533, 1923, Nr. 273. Untersucht werden in einer zylindrischen Entladungsröhre mit Glühkathode und kalter Anode die Charakteristiken, die Zünd- und die minimale Brennspannung in Abhängigkeit vom Gasdruck, vom Elektrodenabstand und von der Kathodentemperatur in Wasserstoff und Quecksilberdampf und damit auch eine Ergänzung zur Kenntnis

des niedervoltigen Bogens geliefert. Das wesentliche Ergebnis ist, daß es im allgemeinen zwei Typen von Entladungsformen gibt, die unstetig (mangelnde Stabilisierung?) ineinander übergehen und sich auch durch das Aussehen, nämlich durch die Intensität der Lichtemission und die Lage und Anordnung der einzelnen Entladungsteile, unterscheiden. Durch qualitative theoretische Betrachtungen versucht der Verf. eine Deutung seiner Beobachtungen zu geben. SEELIGER.

**Ramar Holm.** Der gegenwärtige Stand der Theorie des Glimmstroms. II. Ein Nachtrag. Phys. ZS. **26**, 412—420, 1925, Nr. 11. Nachtrag zu dem Hauptteil des Berichtes (Phys. ZS. **25**, 497, 1924). Ergänzt werden: § 2. Beweglichkeit und Bildung der Ionen; § 3. Ionisierung und Anregung; § 4. Kanalstrahlenstoß; § 5. Ähnlichkeitsgesetze; § 6. Townsendentladung; § 7. Pseudo-hochvakuum; § 8 und § 10. Kathodenfall; § 13. Glimmsaum; § 17. Anodenfall; § 18 bis § 20. Positive Säule; § 22. Funke und Korona. SEELIGER.

**R. Seeliger und J. Schmekel.** Bemerkung über Gasentladungen bei sehr kleinen Stromstärken. Phys. ZS. **26**, 471—473, 1925, Nr. 13. In edelgasgefüllten Entladungsröhren beobachtet man bei sehr kleinen Stromstärken häufig eine eigentümliche Entladungsform, die lediglich aus einer leuchtenden Schicht auf der Anode besteht. Durch Aufnahme der Charakteristik und aus theoretischen Überlegungen wird wahrscheinlich gemacht, daß es sich dabei um die (raumladungs-freie) Townsendentladung handelt und der Übergang dieser Entladungsform in die (raumladungsbestimmte) Glimmentladung untersucht. Anschließend werden die Existenzbereiche der Entladungsformen Korona, Glimmentladung und Bogen abgegrenzt. SEELIGER.

**W. de Groot.** Metingen aan Wolfraambooglampjes. Physica **5**, 121—129, 1925, Nr. 4. II. Ebenda **5**, 234—236, Nr. 7. Im ersten Teil der Arbeit werden aus Temperaturmessungen am Wolframbogen in Neon, Argon und Quecksilberdampf die an der Kathode und der Anode erzeugten Wärmemengen berechnet und verglichen mit dem Ergebnis einer theoretischen Überlegung über die Energie-transformationen an den beiden Elektroden. Die Ergebnisse sind niedergelegt in einigen Tabellen, die folgende Größen enthalten:  $i$  = Bogenstrom,  $V$  = Bogen-spannung,  $iV$  = Wattverbrauch der Entladung,  $T_K$  bzw.  $T_A$  = wahre Temperaturen der Kathode bzw. Anode,  $U_K$  bzw.  $U_A$  = Energieverlust der Kathode bzw. Anode durch Strahlung und Leitung,  $i\varphi$  = Energieverlust der Kathode durch Elektronen-emission,  $i_K$  = Elektronenemission der Kathode nach Richardson,  $n$  = Zahl der positiven Ionen, die in 1 Sekunde auf die Kathode fallen. Gemessen sind  $i$ ,  $V$ ,  $T_A$  und  $T_K$ , alle anderen genannten Größen sind daraus berechnet. Im zweiten Teil der Untersuchung werden die Messungen fortgesetzt in Stickstoff und Kohlenmonoxyd. Ein grundsätzlicher Unterschied gegen die Verhältnisse in Edelgasen ist gegeben durch die Bildung von negativen Ionen und die Aus-bildung eines Anodenfalles. Für diesen findet der Verf. in Stickstoff 26 Volt, in CO 31 Volt. SEELIGER.

**S. H. Anderson and G. G. Kretchmar.** Short-length tungsten arc charac-teristics. Phys. Rev. (2) **26**, 33—43, 1925, Nr. 1. Es wird die Charakteristik von Abreißbogen untersucht mit Hilfe einer direkten mechanischen Kopplung zwischen dem Oszillographen und der Vorrichtung, welche die Elektroden in gleichförmiger Bewegung voneinander trennt. Aus den Oszillogrammen lassen sich durch eine graphische Bearbeitung Kurven ableiten, welche die Brennspannung als Funktion der Stromstärke bei konstanter Bogenlänge gehen und andererseits



Kurven, welche die Brennspannung als Funktion der Bogenlänge bei konstanter Stromstärke beschreiben. Die Schnittpunkte dieser letzteren mit der Spannungsachse (Parameter ist hierbei die Stromstärke) liefern die „Charakteristiken für die Bogenlänge Null“. Von Interesse ist, daß so Bogenlängen bis herab zu einigen tausendstel Millimetern Länge untersucht werden konnten und daß die Charakteristiken auch dieser sehr kurzen Bogen nicht prinzipiell von dem bekannten abweichen und durch die Formel  $V = A + B \cdot i^{-n}$  dargestellt werden können; für das hier untersuchte Wolfram ist  $n = 1,49$ . Die genannten Nullcharakteristiken folgen der Formel  $V = 13,2 + 1,05/(i - 1,75)$ , aus der hervorgeht, daß für Stromstärken  $< 1,75$  Amp. unter keinen Umständen ein Bogen zu erhalten ist. Zum Schluß wird noch kurz ein von Steinmetz und Nottingham vermuteter Zusammenhang zwischen der Konstante  $n$  der Charakteristikenformel und der Siedetemperatur der Anode diskutiert.

SEELIGER.

**S. Pieńkowski.** Différence de potentiels dans les décharges par les étincelles courtes. C. R. Séance Soc. Pol. de phys. **2**, 1—8, 1921/22, Nr. 1. (Polnisch mit französischer Übersicht.) Deutung des Befundes, daß der Potentialgradient in sehr kurzen Funken größer ist als in langen, durch einen steilen Potentialfall in den auf den Elektroden dicht aufliegenden Dampfschichten und Untersuchung der Ausdehnung dieser Schichten spektroskopisch aus der Länge der Metallinien.

SEELIGER.

**K. Zuber.** Sur la mesure du retard de l'étincelle. C. R. Séance Soc. suisse de phys. Zurich 1925. Arch. sc. phys. et nat. (5) **7**, 212—213, 1925, Mai/Juni. Um die theoretische Beziehung zwischen der Intensität der Vorionisation und der mittleren Verzögerungszeit der Entladung zu prüfen, die in einer ersten Untersuchung (Ann. d. Phys. **76**, 231, 1925) nicht vollständig bestätigt werden konnte, benutzt der Verf. nun zur Ionisation verschiedene Radiumpräparate von bekannter Stärke und findet damit innerhalb der Beobachtungsfehler Übereinstimmung zwischen Theorie und Versuchsergebnissen. Versuche, eine quantitative Beziehung zwischen der mittleren Verzögerungszeit  $F$  und der Überspannung  $\delta v$  zu finden, führten vorläufig nur zu einer angenäherten Relation ( $F \sim 1/\delta v$ ) und sollen fortgesetzt werden.

SEELIGER.

**W. Dällenbach.** Sur une généralisation de la théorie du potentiel disruptif de Townsend. C. R. Séance Soc. suisse de phys. Zurich 1925. Arch. sc. phys. et nat. (5) **7**, 228—230, 1925, Mai/Juni. Kurzes übersichtliches Autoreferat über die Untersuchung in der Phys. ZS. **26**, 407, 1925; vgl. diese Ber. **6**, 1521, 1925.

SEELIGER.

**G. Holst and E. Oosterhuis.** The Sparking-potential of Gases. Phil. Mag. (6) **46**, 1117—1122, 1923, Nr. 276, Dezember. Die Arbeit enthält einige Ergänzungen und weitere Ausführungen zu früheren bedeutsamen Untersuchungen der Verff. (C. R. **175**, 577, 1922; Physica **1**, 80, 1921). Die mitgeteilten Überlegungen und Versuche beziehen sich auf Neon, da hier die anregenden gegen die ionisierenden Stöße sehr zurücktreten und deshalb die Verhältnisse besonders einfach werden. a) Aus Beobachtungen an der bekannten Entladungsform mit sehr kleiner Stromdichte und einer Reihe der der Kathode vorgelagerten Schichten schließen die Verff., daß alle Elektronen hier praktisch aus der Kathodenoberfläche stammen und in bestimmten Abständen von ihr jeweils ionisieren, und sehen hierin den Mechanismus der Zündung einer Gasentladung. b) An einem „idealen Gasmodell“ (nur ionisierende Stöße mit vorher vollkommener Elastizität, Ausbeute der ionisierenden

Stöße 1, keine Stoßionisierung durch positive Ionen, sondern nur Auslösung von Elektronen aus der Kathode) läßt sich die Berechnung der Zündspannung durchführen. c) Zum Schluß wird noch hingewiesen auf die Komplikationen, die für die wirklichen Gase (Argon, Helium, mehratomige Gase) eintreten. SEELIGER.

**R. Bär.** Sur l'influence de la matière des électrodes sur le potentiel explosif. C. R. Séance Soc. suisse de phys. Zurich 1925. Arch. sc. phys. et nat. (5) 7, 213—215, 1925, Mai/Juni. Verf. wiederholt und erweitert zunächst die Versuche von Holst und Oosterhuis (vgl. vorstehendes Referat) über die Abhängigkeit der Zündspannung in Edelgasen vom Material der Kathode. Benutzt wird Neon als Füllgas, Magnesium und Silber als Kathodenmaterial. Die wahre Zündspannung ergibt sich um einige Volt höher als die von Holst und Oosterhuis gefundenen Potentialwerte, weist aber dieselbe Abhängigkeit vom Kathodenmaterial auf, wie nach den Angaben dieser Forscher. Die Verschiedenheit im Verhalten der beiden Metalle verschwindet oder wird doch sehr viel kleiner, wenn die Kathoden vor den Versuchen längere Zeit an Luft gelegen haben und kommt erst nach gründlicher Reinigung ihrer Oberflächen durch Kathodenzerstäubung wieder zum Vorschein. Veranlaßt durch diesen Befund reinigt der Verf. die Kathode nun zuerst durch Kathodenzerstäubung in Neon und benutzt sie unmittelbar darauf in Luft, und zwar bei einem Druck, der etwas oberhalb des dem Minimumpotential entsprechenden liegt. Dabei ergibt sich (nun also auch in Luft) eine Abhängigkeit der Zündspannung vom Kathodenmaterial. Verf. zieht daraus den Schluß, daß nicht nur in der Glimmentladung, sondern auch in der Townsendentladung, und zwar nicht nur in Edelgasen, sondern auch in Luft die positiven Ionen einen beträchtlichen Teil der zur Entladung notwendigen negativen Träger in der Kathodenoberfläche selbst bilden. SEELIGER.

**Hans Löber.** Anfangsspannung und Durchbruchfeldstärke von parallelen Zylinderelektroden. Arch. f. Elektrot. 14, 511—528, 1925, Nr. 5. Nach eingehender Prüfung der Versuchsanordnung durch Nachmessung der von Klemm gefundenen Werte der Durchbruchfeldstärken zwischen zwei ebenen Platten wurden für geeignete Zylinder-Zylinderfunkenstrecken und Zylinder-Ebenefunkenstrecken die Anfangsspannungen in einem schlagweiten Bereich von 0,1 bis 17 mm gemessen und auf Grund der Beziehung  $E = \frac{U_0}{\delta} f$  ( $U_0$  ist die Anfangsspannung,  $\delta$  die Schlagweite und  $f$  ein Faktor) die Durchbruchfeldstärken berechnet. Werden diese Durchbruchfeldstärken in Abhängigkeit von  $\frac{\delta}{R}$  bzw. von  $\frac{2\delta}{R}$  im Falle Zylinder-Ebene dargestellt, so nehmen bei den erhaltenen Kurven die Durchbruchfeldstärken mit Zunahme von  $\frac{\delta}{R}$  bzw.  $\frac{2\delta}{R}$  rasch ab, durchlaufen ein Minimum und erreichen einen Grenzwert. Die charakteristisch auftretenden Minimumfeldstärken als auch die Grenzwertfeldstärken nehmen ebenso wie das Verhältnis  $\frac{\delta}{R}$  bzw.  $\frac{2\delta}{R}$ , bei dem das Minimum und der Grenzwert erreicht werden, mit zunehmendem Zylinderradius ab. — Die gefundenen Minimumfeldstärken für Zylinder gegen Zylinder liegen  $\sim 1,9$  Proz. höher als die von W. O. Schumann berechneten Werte. Bei der Anordnung Zylinder-Ebene stimmen die experimentell gefundenen Werte annähernd mit den theoretischen überein. Die erreichten Maximalwerte liegen sowohl für Zylinder-Zylinder als auch Zylinder-Ebene 4 Proz. höher als die errechneten. — Die Polarität



hatte auf die Anfangsspannung keinen Einfluß, ebenso wurde ein Einfluß der untersuchten Elektrodenmaterialien (Borsilberstahl und Messing) nicht festgestellt.

HANS LÖBER.

**Lugi Rolla e Giorgio Piccardi.** Ancora sulla statica chimica dei fenomeni elettronici. *Lincei Rend.* (6) **2**, 128—132, 1925, Nr. 3/4. Um die Anwendbarkeit des Massenwirkungsgesetzes auf das Gleichgewicht  $A \rightleftharpoons A_1 + El$  zu prüfen, haben die Verf. mit Flammen, in welche sie zwei Perlen aus dem gleichen oder aus verschiedenen Salzen einbrachten, zunächst qualitative Versuche ausgeführt. In Übereinstimmung mit dem Massenwirkungsgesetz war die Leitfähigkeit bei Gegenwart beider Perlen kleiner als die Summe der von jeder einzelnen Perle bewirkten Leitfähigkeit. Bei den quantitativen Versuchen wechselte nur die Konzentration, während Temperatur und aerodynamische Bedingungen der Flamme unverändert blieben. Die untersuchten Natrium-, Barium- und Lithiumsalze ergaben Flammenleitfähigkeiten, welche die Gleichung  $X^2 \cdot C = K$  befriedigten;  $X$  bedeutet die Dissoziation und  $C$  die Konzentration der neutralen Atome, welche gleich der der eingeführten Metallatome angenommen wird. Aus den Werten für  $K$  bei 1395° und 1435° berechnet sich nach der Formel

$$\log K_2 - \log K_1 = \frac{U}{R} \left( \frac{1}{T_1} - \frac{1}{T_2} \right)$$

für Natrium  $U = 116000$  cal in guter Übereinstimmung mit dem von Franck und Hertz gefundenen Betrag von 117000 cal; die so berechnete Zahl bedeutet umgerechnet 5 Volt. Für die untersuchten Gleichgewichte kommen nur die Metallatome und nicht die übrigen Bestandteile der angewandten Salze in Betracht.

KAUFFMANN.

**J. Woltjer, jr.** Influence of Radiation on Ionisation Equilibrium. *Nature* **115**, 534, 1925, Nr. 2893. Im Anschluß an die kürzlich von Saha und Swe thermodynamisch entwickelte Theorie des stationären Zustandes, welchen ein von einer fremden Temperaturstrahlung durchdrungenes Medium zeigt (*Nature* **115**, 377, 1925), taucht die Frage auf, ob das gleiche Resultat erhalten werden kann, wenn man von Einsteins Abhandlung über das Plancksche Strahlungsgesetz und von Milnes Ausdehnung auf den lichtelektrischen Effekt ausgeht. Aus Milnes Resultaten folgt in der Tat derselbe Ionisationsgrad, wie ihn die genannten Autoren berechnet haben.

KAUFFMANN.

**G. Reboul.** Sur un nouveau mode de production de rayons cathodiques lents. *C. R.* **180**, 1735—1737, 1925, Nr. 23. Der Verf. hat früher gezeigt, daß Leiter (Zellen) von hohem elektrischen Widerstand bei Stromdurchgang je nach dem Sinne der Spannung positive oder negative Ladungen (Kathodenstrahlen) nach außen entsenden. Die Geschwindigkeit dieser Kathodenstrahlen kann bei geringem Luftdruck durch Resonanzpotential oder durch ein gegengeschaltetes Feld gemessen werden. — Ein Gitter zwischen der Zelle und der Ionisationskammer erhält eine Potentialdifferenz im positiven und negativen Sinne gegen die Zelle. Wenn dies Hilfsfeld positiv ist (das Potential des Gitters negativ), so verhindert es den Eintritt der Elektronen in die Kammer; negative Ladungen in letzterer sind dann nur bewirkt durch ionisierende Strahlungen der Widerstandszelle. Ist das Hilfsfeld negativ, so beschleunigt es die Geschwindigkeit der von der Zelle emittierten Elektronen, bis deren Energie so groß ist, daß diese beschleunigten Kathodenstrahlen ihrerseits neue Ionen erzeugen können. Diese Energie entspräche bei verschwindender primärer Geschwindigkeit der von der Zelle erzeugten Elektronen und bei dem angewandten Druck von 6 cm 1350 Volt, während tatsächlich Ioni-

sation schon bei 900 Volt eintrat. — Die primäre Geschwindigkeit der Elektronen hängt vor allem von der Potentialdifferenz an der Zelle ab: für 880 Volt Spannung ist die Geschwindigkeit etwa gleich 200 Volt, für 450 Volt nur gleich 60 Volt. — Wenn der Luftdruck so gering ist, daß Stoßionisation nicht in Frage kommt, so können die mit Elektrometer gemessenen Ladungen nur von den primär emittierten Elektronen herrühren. Eine Gegenspannung zwischen Zelle und Ionisationskammer von 20 bis 30 Volt genügt bei einer Potentialdifferenz von 406 Volt an der Zelle und einem Druck von 0,02 mm, um alle Elektronen aufzuhalten. E. Bodin hat gezeigt, daß in diesen Zellen in der Umgebung der Metallelektroden je nach den Bedingungen einige 10 bis einige 100 Volt Potentialabfall auftreten. Dort muß also der Ursprung der Elektronen und der Strahlungen gesucht werden.

KOENIGSBERGER.

**L. Vegard.** Das Nordlicht und die höheren Atmosphärenschichten. Naturwissensch. **13**, 541—550, 1925, Nr. 25. In der vorliegenden Abhandlung faßt Vegard die meisten seiner bisher erschienenen und hier ausführlich besprochenen Arbeiten in besonders schöner und übersichtlicher Weise zusammen. Sehr bemerkenswert ist das erste Kapitel, in dem diskutiert wird, wie weit die Birkeland-Störmersche Nordlichttheorie imstande ist, die Naturerscheinungen zu beschreiben. Den Schluß der Abhandlung bildet der Satz, der für den Standpunkt Vegards ja charakteristisch ist: „Von den untersuchten Gasen ist es also nur der Stickstoff, in der unterhalb 35,5° abs. existierenden Kristallform, der das ganz besonders starke Phosphoreszenzleuchten zeigt, und nur dieses Leuchten korrespondiert mit dem Nordlichtspektrum.“ Mit Bezug auf die früheren Besprechungen und die leichte Zugänglichkeit der „Naturwissenschaften“ erschiene ein näheres Eingehen unangebracht.

CONRAD-Wien.

**W. L. Webster.** The Magnetic Properties of Iron Crystals. Proc. Roy. Soc. (A) **107**, 496—509, 1925, Nr. 743. Nach demselben Drehwagenverfahren, nach welchem P. Weiss die magnetischen Eigenschaften von Magnetit- und Pyrrhotinkristallen ermittelte, und welches auch Beck (Vierteljahrsschr. f. naturforsch. Ges. Zürich **63**, 116—186, 1918) zur Untersuchung von Eisenkristallen verwendet hatte, untersuchte der Verf. zwei Eisenkristalle von erheblich größerer Reinheit (Gesamtverunreinigungen 0,3 bzw. 0,5 Proz.) in Gestalt von kreisrunden Scheibchen von 4 mm Durchmesser und 0,4 mm Dicke, die parallel einer Würfel- fläche geschnitten waren. Qualitativ erhält er dieselben Resultate wie Weiss und Beck, doch spielte hier namentlich die Unsicherheit des Entmagnetisierungsfaktors bei der hohen Magnetisierbarkeit des Materials (Sättigungswert  $4\pi J_{\infty} = 21200$ ) für niedrige Feldstärken eine erhebliche Rolle, so daß die Ergebnisse wohl nur für höhere Feldstärken in der Nähe der Sättigung einwandfrei sein dürften. Die Größe des Molekularfeldes berechnet der Verf. aus seinen Versuchen zu 620 bzw. 479 Gauß; seine Komponente nach einer Kristallachse soll sich proportional  $\cos^4 \psi$  ändern, wo  $\psi$  den Winkel zwischen der Richtung der Magnetisierung und der betreffenden Achse bezeichnet. Die Koerzitivkraft wurde zu rund 4 Gauß bestimmt; eine Erhitzung auf 600° ergab keine dauernde Änderung der magnetischen Eigenschaften.

GÜMLICH.

**Hugh O'Neill.** The magnetic properties of cast iron. Electrician **95**, 152 und 155, 1925, Nr. 2464. In zahlreichen Fällen, wo die Formgebung bei Verwendung von Flußeisen oder Magnetstahl Schwierigkeiten macht, läßt sich, wie der Verf. auf Grund eines reichhaltigen, in der Literatur verstreuten Beobachtungs-



materials nachweist, auch Gußeisen mit gutem Erfolg verwenden, vorausgesetzt, daß es in richtiger Weise zusammengesetzt und thermisch behandelt wird. Beispielsweise ergab ein vom Ref. bei 800° im Vakuum geglühtes Gußeisen mit 3,1 Proz. C, 3,3 Proz. Si, 0,56 Proz. Mn und 1,05 Proz. P eine Koerzitivkraft von nur 4,6 Gauß, eine Maximalpermeabilität von 620 und einen Hysteresekoeffizient  $\eta$  von 0,00437, während die entsprechenden Werte vor dem Glühen 11,4, 240 und 0,0114 betragen hatten; nach den Versuchen von Hopkinson soll ein enger Zusammenhang zwischen der Größe der Eisenkristalle, dem spezifischen Widerstand, der Koerzitivkraft und dem Hystereseverlust insofern bestehen, als mit wachsender Kristallgröße alle drei genannten Werte erheblich abnehmen. Selbstverständlich werden die magnetischen Eigenschaften des Gußeisens, das als Ersatz von Stahlguß dienen soll, auch um so besser, je weniger Verunreinigungen es enthält; und im allgemeinen läßt sich ja auch eine scharfe Grenze zwischen beiden Materialien nicht ziehen. — Während es nun bei magnetisch weichem Material hauptsächlich darauf ankommt, den im Gußeisen vorhandenen, meist sehr hohen C-Gehalt durch Glühen und langsames Abkühlen in Graphit bzw. Temperkohle überzuführen, was namentlich bei hohem Si-Gehalt gelingt (graues Gußeisen), ist bei seiner Verwendung als Magnetstahl gerade ein hoher Prozentsatz von gelöstem C wesentliche Bedingung (weißes Gußeisen). Hierzu muß das Gußeisen möglichst Si-frei sein und am besten in Öl abgeschreckt werden, da bei zu rascher Abkühlung von hoher Temperatur in kaltem Wasser ein Teil des Materials aus unmagnetisierbarem Austenit besteht. So ergab sich bei Abschrecken von 900° in Wasser eine Remanenz von 4350 bei einer Koerzitivkraft von 48 Gauß, nach Abschrecken von 1000° dagegen nur eine Remanenz von 1800 bei einer Koerzitivkraft von 53 Gauß. Da das Gußeisen beim Abschrecken zum Springen neigt, muß es auf einer passenden Unterlage erhitzt und mit dieser zugleich abgeschreckt werden. — Auch das bei hohem Zusatz von Mn, Ni usw. unmagnetische Gußeisen, das sich durch einen außerordentlich hohen spezifischen Widerstand (etwa  $1,4 \Omega$  pro  $\text{m/mm}^2$ ) und einen sehr geringen Temperaturkoeffizient auszeichnet, kann überall da, wo es sich um Vermeidung von Wirbelstromverlusten handelt, und auch als Widerstandsmaterial gute Dienste leisten. GÜMLICH.

**Franz Ollendorf.** Hysteresis und Wirbelströme in Eisenblechen. Arch. f. Elektrot. 14, 431—447, 1925, Nr. 5. Im allgemeinen pflegt man die bei Wechselmagnetisierung entstehenden Eisenverluste, nämlich Hysteresis- und Wirbelstromverluste, bei der Berechnung getrennt zu behandeln, während sie tatsächlich zusammenhängen, da die Wirbelströme im hysteresebehafteten Eisen auch durch Hystereseerscheinungen beeinflusst werden. Der Verf. führt daher eine Berechnung dieser beiden Verlustquellen im Zusammenhang durch, indem er als Ersatz einer quasistationären Hystereseschleife, für welche (in geschlossener mathematischer Ausdruck bis jetzt fehlt, eine Ellipse zugrunde legt. Die Feldgleichungen des hysteresebehafteten Eisens führen auf eine partielle Differentialgleichung vom Typus der Wärmeleitungsgleichungen, deren Integration für das eindimensionale Problem gelungen ist. Die Berechnung der Stromwärme mittels des Jouleschen Gesetzes gestattet die Trennung der Leistung in Hysteresis- und Wirbelstromverlust, welche je für sich einfachen Gesetzmäßigkeiten gehorchen. Die Rechnung wird an einem Zahlenbeispiel (dünnes Transformatorenblech) erprobt. Die Ergebnisse der neuen Theorie führen für mäßige Frequenzen erst bei größeren Blechbreiten zu Unterschieden gegenüber der bisher üblichen getrennten Bestimmung beider Verlustarten; bei Hochfrequenz jedoch ergibt die neuere Theorie erheblich höhere Werte der Verlustziffern. In bezug auf die verwickelten Rechnungen muß auf das Original verwiesen werden. GÜMLICH.

**A. Schükarew.** Nachtrag zu meiner Untersuchung über magnetochemische Erscheinungen. ZS. f. phys. Chem. 114, 500, 1925, Nr. 5/6. Kurze Bemerkung über eine Beobachtung bezüglich der Rotation von elektrolitischen Stromlinien im magnetischen Felde. GYEMANT.

**Testing for Distortion.** Wireless World and Radio Review 1925, S. 407, Nr. 229. Verf. beschreibt zunächst die Versuchseinrichtung, mit Hilfe derer er seine interessanten Experimente getätigt hat. Zur Beurteilung des Wechselstroms vor und nach der Verstärkung bedient er sich eines Schwingrohres, das für sinusförmigen Verlauf garantiert (dazu Schaltung und Oszillogramm). Die Charakteristik des Verstärkerrohrs liegt fest ( $i_a$  -  $e_g$ -Diagramm). Um vollkommen verzerrungsfrei zu arbeiten, ist es notwendig, daß der Arbeitspunkt in der Mitte des geradlinigen Verlaufs der Charakteristik liegt. Ferner muß das Rohr so weit negativ vorgespannt sein, daß man mit der Schwingungsamplitude nicht in das Gebiet des positiven Gitterstroms kommt. Unter diesen Bedingungen ist die verstärkte Anodenwechselspannung nicht verzerrt — also wieder sinusförmig. An Hand von Diagrammen und Oszillogrammen führt Verf. die Verzerrung des verstärkten Anodenwechselstroms vor Augen beim Arbeiten am unteren oder oberen Knie der Charakteristik, beim Arbeiten mit Amplituden, die in das Gebiet des Gitterstroms hineinkommen. (Aus Zeitschriftenschau des T. R. A. 2, Nr. 24; Referent: Müller.) SCHEEL.

**E. Persico.** Esperienze sull'ampiezza delle oscillazioni prodotte da una lampada a tre elettrodi. Lincei Rend. (6) 2, 20—22, 1925, Nr. 1/2. SCHEEL.

**E. Delcambre et R. Bureau.** Sur la propagation des ondes courtes. C. R. 180, 2028—2030, 1925, Nr. 26. Die Verff. beschreiben die Ergebnisse von Empfangsversuchen eines an Bord des Dampfers Jacques-Cartier eingerichteten 500-Watt-Senders über Distanzen von 1500 bis 10000 km. Der Dampfer kreuzte im Atlantischen Ozean und östlichen Pazifik. — 1. Tägliche Variationen: Die Zeichen wurden hörbar je nach Jahreszeit, Entfernung und Wellenlänge zwischen 15 Uhr (MZG) und Ende der Nacht. Der Empfang setzte plötzlich ein. Die Signale verschwanden langsam etwa zwei Stunden nach Sonnenaufgang. — 2. Variationen mit der Distanz: Es wurden zwei Arten von Veränderungen festgestellt: a) solche, wo zu einer bestimmten Stunde und Jahreszeit die Empfangsintensität mit der Entfernung zunahm, b) solche, wo der Empfang mit der Entfernung schwächer wurde und schließlich ganz verschwand. Die Variationen b) traten besonders in den Stunden nach dem Hörbarwerden der Signale auf. — 3. Geographische Variationen: Im Dezember und Januar wurden keine der Emissionen im Pazifik nördlich des 20. Breitengrades in Europa gehört. Zur gleichen Zeit verschwand auch auf dem Expeditionsschiff der Empfang der kurzwelligen Emissionen von Paris. — 4. Kurzperiodische Variationen: Sie nahmen ab mit zunehmender Distanz und kleiner Wellenlänge und waren oft bei ganz benachbarten Empfängern verschieden. — 5. Ausbreitungsformeln: Um die gewöhnlichen Ausbreitungsformeln für lange Wellen auf die kurzen Wellen zu übertragen, müssen gewisse Koeffizienten als Funktionen der Tageszeit und Jahreszeit angesetzt werden. Außerdem muß noch ein weiterer Term eingeführt werden, der die Entfernung des Senders von bestimmten Punkten, wie auch die des Empfängers von gewissen anderen Punkten enthält. Dadurch könnten die Einflüsse der Distanz und der geographischen Lage dargestellt werden. BAUMANN.



**L. W. Austin.** A new phenomenon in sunset radio direction variations. Journ. Washington Acad. 15, 317—319, 1925, Nr. 14. Frühere Beobachtungen lehren, daß die nordöstlich von Washington liegenden langwelligen Stationen New Brunswick und Tackerton 2 bis 3 Stunden vor Sonnenuntergang ihre Richtung scheinbar ändern. Die Abweichung geht nach Osten und erreicht etwa 1 Stunde vor Sonnenuntergang mit 10 bis 15° ihr Maximum. Die Erscheinung scheint nur bei Stationen in 100 bis 300 km Entfernung (nicht mehr und nicht weniger) vorzukommen. Einige Versuche Englands von Clifford, S. J., nach dem 270 km südöstlich gelegenen Annapolis ergaben umgekehrt eine westliche Abweichung. Nach einer Theorie von Ekersley (s. dies. Ber. 4, 141, 1923) kann man eine scheinbare Richtungsänderung durch eine indirekte Welle erklären, die von der Heaviside-Schicht so reflektiert oder gebrochen wird, daß ihr Magnetfeld der Erdoberfläche nicht parallel ist. Folglich müßte dessen Vertikalkomponente die Richtungs-pole schneiden und in ihr eine EMK erzeugen, zu deren Kompensation die beobachtete weitere Drehung der Spule erforderlich wäre. Verf. versucht, durch Drehung der Peilspule um eine horizontale Achse, rechtwinklig zu der Verbindungslinie der beiden Stationen, die Spule senkrecht zu der Richtung der indirekten Welle zu stellen. Hierdurch wäre ein Weg gegeben, die Höhe der reflektierenden Schicht zu messen. Der Versuch war erfolglos. Doch zeigte sich gleichzeitig eine noch unerklärte neue Erscheinung, aber offenbar damit zusammenhängend. Bei dem Richtungsempfänger verwendet der Verf. eine Doppelspule, drehbar je um eine vertikale und eine horizontale Achse. Steht die horizontale Achse senkrecht zu der wahren Richtung der sendenden Station und dreht man die Vertikalachse um diese, so tritt bei einem bestimmten Winkel ein scharfes Minimum auf. Dieser Winkel schwankt gleichzeitig mit der Richtungsänderung, und zwar von einem Anfangswert von 6 bis 20° bis auf 50 bis 80°. Ein Kurvenbild veranschaulicht diese Schwankung. WACHSMUTH.

**Karl Willy Wagner.** Ein wichtiger Fortschritt in der Seekabeltelegraphie. Elektrot. ZS. 46, 1581, 1925, Nr. 42. Kurze Mitteilung, wonach auf einem in der Ostsee verlegten, mit „Invariant“ (einer 47proz. Nickel-Eisenlegierung) umspannenen Probekabel, dessen elektrischen Werte einem langen Ozeankabel gleichen, ein Gegensprechbetrieb mit 800 Zeichen je Minute erreicht wurde, bei Verwendung des Siemens'schen Schnelltelegraphen. Dies ist insofern neu, als die dafür erforderliche Nachbildung eines derartigen Kabels bisher noch nie befriedigend gelungen war. SALINGER.

**David Stenquist.** Étude des Courants Telluriques. Mém. Publ. par la Direction Gén. des Télégr. de Suède 1925, 79 S. E. MARRAS.

**E. Reynaud-Bonin.** Influence additive exercée par la dérivation de plusieurs appareils téléphoniques sur la même conversation. Annales des Post. Electr. Teleph. 14, 325—337, 1925, Nr. 4. Die durch Versuche gewonnenen Werte für die durch Abzweigung mehrerer Sprechapparate von einem Sprechstromkreis verursachte Dämpfung werden mit den durch Rechnung gefundenen Werten verglichen. (Aus Zeitschriftenschau des T. R. A. 2, Nr. 24; Referent: Horstmann.) SCHALL.

**P. Craemer und Ew. Müller.** Neue Versuche mit pupinisierten Fernsprechkabeln. Elektrot. ZS. 46, 1577—1580, 1617—1626, 1925, Nr. 42 u. 43. Beschreibung einer Probeauslegung von zwei neuen Fernsprechkabeln mit Pupinspulen in der Nordsee. Die beiden Kabel (je eines von Siemens & Halske

und Felten & Guilleaume gebaut) haben je sieben Fernsprechvierer. Die Spulenteile können schon in der Fabrik eingebaut werden. Die erzielten elektrischen Eigenschaften sind sehr gut, die spezifische Dämpfung betrug bei  $\omega = 16000$  weniger als 0,01, der Wellenwiderstand weist nur ganz geringe Schwankungen im Frequenzbereich auf und das Nebensprechen hat meist Werte über 11.

SALINGER.

**H. Mierzejewski i S. Cegliński.** La résistance électrique d'une colonne de plaques de microphone. C. R. Séanc. Soc. Pol. de phys. 1925, S. 45—50, Fasc. 5. (Polnisch mit französischer Übersicht.) Verff. messen den elektrischen Widerstand einer unter Druck stehenden Säule aus aufeinandergeschichteten Kohlenplatten. Der Widerstand ist mit großer Genauigkeit proportional der durch den Druck hervorgerufenen Verkürzung der Säule. In Abhängigkeit vom Druck ergeben sich Widerstandskurven, die das Aussehen von Hysteresisschleifen besitzen.

E. MEYER.

**A. S. Curtis.** The Vibratory Characteristics and Impedance of Telephone Receivers at Low Power Inputs. Bell Syst. Techn. Journ. 4, 402—406, 1925, Nr. 3. Verf. untersucht den Wechselstromwiderstand hochohmiger Kopffernhörer bei Lautstärken, welche sehr nahe dem Schwellenwert der Gehörsempfindung liegen; der Meßstrom beträgt etwa  $10^{-9}$  Amp. Infolgedessen ist die gesamte Meßapparatur, Röhrensummer, Potentiometeranordnung, Wheatstonesche Brücke, sowie der in der Brückendiagonale liegende Verstärker (Verstärkungsgrad etwa 100 T. U. d. h. = 11,5) sorgfältig gegen elektrische Störungen, besonders kapazitiver Art, geschützt. Die Ergebnisse sind folgende: Wirk- und Blindwiderstand sind bis zu Stromstärken von  $10^{-6}$  Amp. stromunabhängig und wachsen jenseits dieser Grenze mit steigender Stromstärke. Die von der Bewegung der Membran herrührende Änderung des Scheinwiderstandes, z. B. der Kennellysche Bewegungskreis, ist bei  $10^{-9}$  Amp. der gleiche wie bei einer Stromstärke von  $10^{-5}$  Amp.

E. MEYER.

**Franz Stecher-Sebenitz.** Hochfrequenz-Fernsprechen auf Leitungen. Elektrot. u. Maschinenb. 43, 793—800, 1925, Nr. 40.

K SCHEEL.

**H. Busch.** Das magnetische Feld von Krarupdrähten. Bemerkung zu der gleichnamigen Arbeit von U. Meyer. Elektr. Nachr.-Techn. 2, 270—272, 1925, Nr. 9. (Vgl. diese Ber. 6, 796, 1925.)

K. SCHEEL.

**C. R. Hanna.** Design of telephone receivers for loud speaking purposes. Proc. Inst. Radio Eng. 13, 437—460, 1925, Nr. 4. Die vorliegende Arbeit enthält eine ausführliche Darstellung eines neuen besonders für Lautsprecher geeigneten Telephonmagnetsystems (balanced diaphragm receiver). Die gebräuchlichen doppelpoligen Magnetsysteme weisen in ihrer Charakteristik, d. h. in der Strom-Membranamplitudenabhängigkeit zwei Nachteile auf; einmal ist ihre Kennlinie nur auf einem relativ kleinen Teil geradlinig, außerdem ist sie in bezug auf Einwärts- und Auswärtsbewegung der Membran unsymmetrisch. Diese Nachteile vermeidet der Verf. in der Weise, daß er auf jeder Seite der Membran ein doppelpoliges Magnetsystem anbringt. Die einander gegenüberstehenden Pole besitzen entgegengesetzte Polarität; der permanente magnetische Fluß durchsetzt also die Membran in der Quer-, nicht in der Längsrichtung. Die Stromführung ist so angeordnet, daß die beiden Magnetsysteme auf die Membran die entgegengesetzte Wirkung ausüben. Die Schalldurchführung zum Schalltrichter



des Lautsprechers befindet sich seitlich des einen Magnetsystems. Verf. gibt eine ausführliche Theorie der im vorhergehenden kurz beschriebenen Anordnung; als wichtiges Ergebnis stellt sich dabei heraus, daß die auf die Membran wirkende Kraft nur von der Induktivität der Wicklung und von der Verringerung der Membranelastizität, welche durch die permanenten Magnete hervorgerufen wird, abhängt. Über weitere Einzelheiten muß auf die Arbeit selbst, welche auch eine große Reihe von Zahlenangaben für den praktischen Bau derartiger Systeme enthält, verwiesen werden.

E. MEYER.

**Chester W. Rice and Edward W. Kellogg.** Notes on the Development of a New Type of Hornless Loud Speaker. Journ. Amer. Inst. Electr. Eng. 44, 982—991, 1925, Nr. 9. Verff. beschreiben in einem Vortrage die Entwicklung eines neuen elektrodynamischen Lautsprechers der General Electric Company, der ähnlich wie der von Riegger konstruierte Blatthaller nach dem Prinzip der Kolbenmembran arbeitet. Rice und Kellogg haben diesen Weg eingeschlagen, weil er ihnen nach einer Reihe ausgedehnter Versuche als aussichtsreich erschien. Durch theoretische Überlegungen wird zunächst gezeigt, daß ein Lautsprecher, dessen Membran vernachlässigbar kleine Reibungs- und elastische Kräfte besitzt, dessen Membranschwingungen also nur durch die Masse der Membran festgelegt sind, in den tiefen und mittleren Frequenzen eine konstante Schallstärke und für die hohen Frequenzen eine mit der Schwingungszahl abnehmende Energie aussendet. Dieser letzte Nachteil wird dadurch etwas vermindert, daß für höhere Frequenzen eine gewisse Konzentration der Schallstrahlung in Richtung der Mittelsenkrechten der Membran eintritt. Bei der praktischen Ausführung ihres Gedankens nehmen die Verff. eine trichterförmige starre Papiermembran, deren eine Öffnung die in das Magnetfeld eintauchende Erregerspule enthält, und deren andere Seite mit einem Gummiring festgehalten wird. Wichtig ist noch die Verwendung eines Schallschirmes, welcher einen Druckausgleich zwischen Vorder- und Rückseite der trichterförmigen Membran verhindert. Die Frequenzkurve des Lautsprechers ist gut; sie beginnt bei 100 Hertz und erstreckt sich bis zu 10000 Hertz.

E. MEYER.

**E. Siegel und J. Labus.** Der kompensierte Asynchronmotor. Elektrot. u. Maschinenb. 43, 901—911, 1925, Nr. 46. Zusammenfassung: Es werden aus den Differentialgleichungen die Gesetzmäßigkeiten abgeleitet, die es gestatten, das Verhalten des kompensierten Induktionsmotors von gegebenem Übersetzungsverhältnis  $n$  zwischen sekundärer Hilfs- und Hauptwicklung bei veränderlichem Bürstenwinkel  $\beta$  unmittelbar aus dem Induktionsmotorkreis zu entwickeln. Diese Gesetzmäßigkeiten gelten, solange es gestattet ist, das  $n^2$  gegenüber der Einheit zu vernachlässigen und solange die Streuung der Hilfswicklung gegenüber der Streuung der Hauptwicklungen gering ist.

SCHEEL.

**Hans Lund.** Zur Theorie des Stromverdrängungsmotors. Arch. f. Elektrot. 15, 121—137, 1925, Nr. 2. In dieser Arbeit wird das Primärstromdiagramm für die drei bekanntesten Stromverdrängungsmotoren: den Boucherotmotor, den Motor mit einem hohen Stab in jeder Rotornut und den Motor mit zwei verschränkten Stäben in der Nut entwickelt. Insbesondere wird gezeigt, daß ein prinzipieller Unterschied zwischen dem Boucherotmotor einerseits und den beiden Motoren mit hohen Rotorstäben andererseits besteht, insofern als es möglich ist, mit dem Boucherotmotor jedes beliebige Anfahrmoment innerhalb des Heylandkreises für den normalen Motor zu erreichen, dagegen nicht bei den beiden anderen Maschinenarten, deren Kurzschlußpunkt niemals außerhalb des

beschriebenen Kreises liegen kann, der durch die Punkte unendlich kleiner und unendlich großer Schlüpfung des normalen Motors läuft und die Grundlinien des Diagramms unter  $45^\circ$  schneidet. Mit dem Boucherotmotor kann man immer annähernd den Diagrammverlauf der Motoren mit hohen Rotorstäben erreichen, aber nicht umgekehrt. — Der Vergleich der beiden Motoren mit schmalen, tiefen Nuten zeigt, daß der Anfahrstrom durch die Unterteilung der Stäbe um so mehr reduziert wird, je tiefer die Nut ist. Mit der Reduktion des Anfahstromes ist jedoch eine ganz erhebliche Verringerung des Hochlaufmomentes verbunden, so daß Stromverdrängungsmotoren mit unterteilten Stäben nur ausnahmsweise anwendbar sind.

LUND.

**C. B. Hörnicke.** Die Änderungen von Intensität und Stromverbrauch verschiedener Bestrahlungslampen, speziell der Quecksilberdampflampe während der Einlaufzeit. *Strahlentherapie* 20, 664—672, 1925, Nr. 3. Quecksilberdampflampen haben unmittelbar nach der Zündung einen dreimal so großen Stromverbrauch; es dauert 10 bis 15 Minuten, bis die Stromstärke auf den normalen Betrag abnimmt. Während der Einlaufzeit ist, wie durch Spektralmessungen mit Thermosäule festgestellt wird, die Lichtintensität im ultravioletten Gebiet stark vermindert. Die Art und Dauer des Einlaufvorganges hängt von der Größe der vorausgegangenen Bestrahlungspause ab. Berücksichtigung dieser Verhältnisse bei der Dosierung ist unerlässlich. GLOCKER.

**G. Grossmann.** Physikalische und technische Grundlagen der Röntgentherapie. Mit 207 Bildern im Text. VIII u. 300 S. Berlin u. Wien, Urban & Schwarzenberg, 1925. (9. Sonderband zu *Strahlentherapie*.) Das Buch gliedert sich in einen physikalischen und einen technischen Teil. Das erste Kapitel behandelt die Strahlung der Röntgenröhre (Eigenschaften der Strahlung und Abhängigkeit der Strahlung von der Betriebsweise der Röhre). Nach einer ausführlichen Behandlung der wichtigen Vorgänge der Absorption und Streuung in den folgenden beiden Kapiteln werden die physikalischen Einzelheiten des Bestrahlungsverfahrens (Filterung, Klein- oder Großfelderbestrahlung usw.) behandelt. Die zweite Hälfte des ersten Teiles ist der Strahlungsmessung gewidmet unter besonderer Berücksichtigung der Ionisationsmethoden. — Im technischen Teil werden zunächst die Therapieröhren und dann die Apparate zur Erzeugung des hochgespannten Stromes beschrieben. Es folgt ein Kapitel über Bestrahlungsgeräte und Schutzvorrichtungen. Den Schluß des Buches bildet eine Darstellung der therapeutischen Meßverfahren und der Dosimetrie.

GLOCKER

**Egon Lorenz und Boris Rajewsky.** Das Problem der Intensitätsverteilung von Röntgenstrahlen im durchstrahlten Medium. *Strahlentherapie* 20, 581—631, 1925, Nr. 3. Im Hinblick auf die Einwendungen von Holfelder gegen die photographischen Messungen von Dessauer und Vierheller über die Verteilung der Röntgenstrahlenintensität im Wasserphantom unterziehen die Verf. die ionometrische und photographische Meßmethode einer vergleichenden Kritik, mit dem Resultat, daß die Messung mit Filmstreifen wegen der geringeren Veränderung der Streuverhältnisse des Wassers durch das Einbringen des Meßkörpers einwandfreier ist. Bei der Prüfung des von Holfelder benutzten Meßgerätes (Siemens-Röntgendosismesser) wird ein zeitlicher Gang der Empfindlichkeit infolge Inkonzanz der Widerstände festgestellt. Bei Wiederholung der Messungen von Holfelder gelangen die Verf. teilweise zu anderen Resultaten, welche näher den Dessauer-Vierhellerschen Werten liegen. Die Anordnung der Blende



über dem streuenden Medium ist von großem Einfluß auf den Verlauf der Intensitätskurven. Eine systematische Nachprüfung der Messungen mit der von Dessauer verwendeten Filmmethode wird angekündigt. GLOCKER.

**Walter Altschul.** Kritische Bemerkungen zur Dosimeterfrage. Strahlentherapie 20, 632—641, 1925, Nr. 6. Die verschiedenen Dosimeter werden vom Standpunkt des Therapeuten aus einer Kritik unterzogen in bezug auf ihre Eignung, mit dem Ergebnis, daß keines den Bedürfnissen der Praxis voll entspricht. Es wird folgendes Prinzip eines neuen Dosimeters vorgeschlagen: Messung der Strahlungsintensität mittels Ionisation; der durch Verstärkerröhren verstärkte Ionisationsstrom wird in ein Voltameter oder einen Stiazähler geleitet, um die erteilte Dosis während der Bestrahlung jederzeit ablesbar zu machen. GLOCKER.

**Iser Solomon.** Über die Wahl einer quantimetrischen Einheit. Aus dem Französischen übertragen von Gustav Wittigsschlager. Strahlentherapie 20, 642—650, 1925, Nr. 3. Als Einheit zur Eichung von Dosimetern hatte der Verf. folgende Definition vorgeschlagen und mit 1 R (= 1 Röntgen) bezeichnet: Die Intensität einer Röntgenstrahlung, welche die gleiche Ionisation bewirkt wie 1 g Radiumelement in der Entfernung von 2 cm von der Ionisationskammer bei 0,5 mm Platinfilterung. Benutzt wird eine Fingerhutkammer aus Graphit. Verf. widerlegt verschiedene Einwendungen, welche besonders von Holthusen gegen diese Einheit erhoben wurden, und betont als besonderen Vorteil gegenüber der deutschen Definition des R nach Behnken, daß jeder Besitzer eines Radiumpräparats imstande sei, selbst sein Dosimeter zu eichen. Eine deutsche R-Einheit ist gleich 2,25 französischen R-Einheiten. GLOCKER.

**Walther Haupt und Paul Obladen.** Eine Filtersicherung für den Siemens-Bestrahlungskasten. Strahlentherapie 20, 651—654, 1925, Nr. 3. Ein kleines winkelförmiges Metallstück und ein drehbarer Rahmen dient als Sicherung zur Verhinderung einer Bestrahlung ohne Filter. GLOCKER.

**A. Gebbert.** Über eine direkt zeigende Strahlenmeßvorrichtung. Strahlentherapie 20, 813—828, 1925, Nr. 4. Die Empfindlichkeit des von Glocker und Reusch angegebenen Dosimeters (kondensatorartige Kammer mit galvanometrischer Strommessung) kann durch Aufbringen von Stoffen mit höherem Atomgewicht (Kupfer, Silber, Gold usw. auf die Platten) bedeutend gesteigert werden, so daß die Messung mit einem Zeigerinstrument möglich ist. Die vermehrte Strahlenabsorption in diesen Kammern wird für die Bestrahlung dadurch kompensiert, daß das Filter wegleibt. GLOCKER.

**Martin Berry.** Practical x-ray measurements for medical purposes. Proc. Phys. Soc. London 35, 26 D—32 D, 1923, Nr. 4. Iontometrische Untersuchungen über die Abhängigkeit der Oberflächen- und Tiefendosis beim Induktorbetrieb von der Frequenz des Unterbrechers und der Größe der hierzu parallel geschalteten Kapazität, sowie über die Größe der rückwärtigen Streustrahlung. GLOCKER.

**G. W. C. Kaye and E. A. Owen.** X ray protective materials. Proc. Phys. Soc. London 35, 33 D—40 D, 1923, Nr. 4. Ionisationsmessungen der Schutzwirkung

verschiedener Stoffe bei einer mit 100 000 Volt Spannung erzeugten Röntgenstrahlung; es ist

1 mm	Bleiglas	=	0,12	bis	0,20	mm	Blei
1	„	Bleigummi	=	0,25	„	0,45	„
1	„	Barytstein	=	0,05	„	0,13	„
1	„	Messing	=			0,25	„
1	„	Stahl	=			0,15	„
1	„	Ziegelstein	=	etwa		0,01	„
1	„	Holz	=		„	0,001	„

GLOCKER.

## 6. Optik aller Wellenlängen.

**Charles H. Lees.** The „diametral plane“ in elementary optics. Proc. Phys. Soc. London **36**, 294—302, 1924, Nr. 4.

FRICKE.

**J. Cojan.** Nouvelle extension de la méthode des zones (Ritchey) à la détermination des aberrations en dehors de l'axe. C. R. **180**, 1016—1018, 1925, Nr. 13. Durch Kombination der Hartmannschen Blendenmethode mit der Schneidenmethode lassen sich auch die Aberrationen für geneigte Büschel bestimmen.

H. R. SCHULZ.

**M. Dufour.** Sur les équations de Gullstrand. Journ. de phys. et le Radium (6) **6**, 74 S—75 S, 1925, Nr. 5. (Bull. Soc. Franç. de phys. Nr. 217.) Verf. erläutert die Gullstrandschen Definitionen der Vergenz, Konvergenz und Divergenz, um dieselben sodann in einfache Beziehungen zu bringen. Die Gleichungen beziehen sich auf die Ablenkung und die Lateralvergrößerung von optischen Systemen.

FLÜGGE.

**E. Noteboom.** Umrechnung schief gekreuzter Zylinder. Central-Ztg. f. Opt. u. Mech. **46**, 269—270, 1925, Nr. 17. Es werden Nomogramme aufgestellt, mit deren Hilfe die Umrechnung unter bloßer Anwendung der vier Grundrechnungsarten möglich ist. Zylinderwirkung und Achsenlage des resultierenden Zylinders ergeben sich durch einfachste Ablesung. Die Berechnung der sphärischen Wirkung folgt aus denen der zylindrischen Wirkung nach der bekannten Formel.

FLÜGGE.

**Alice Everett.** Unit Surfaces of Cooke and Tessar Photographic Lenses. Proc. Phys. Soc. **35**, 55—66, 1923, Nr. 2. Es werden eine Anzahl Strahlen durch die erwähnten Systeme verfolgt und auf jedem Strahle die sagittalen und tangentialen Punkte für die Vergrößerung Eins nach der Formel von T. Smith festgelegt. Diese „Einheitspunkte“ liegen im allgemeinen räumlich verteilt. Gewisse Flächen bilden sich nur aus, wenn bestimmte Bedingungen an die Hauptstrahlen geknüpft sind, wenn dieselben z. B. von einem festen Objektpunkt ausgehen sollen. In diesem Falle sind die „Einheitsflächen“ mit dem Objektpunkt veränderlich. Ihre Krümmung ändert sich mit der Öffnung und mit dem Abstand des Objektpunkts von der optischen Achse. Die Einheitsflächen können also nicht mit Wellenflächen zusammenfallen. Innerhalb des Winkelbereichs, für den die Linsen gerechnet sind, ist die Krümmung der Einheitsfläche sowohl objektseitig als auch bildseitig positiv, d. h. in Richtung zur Lichtquelle konvex. Die bildseitige Krümmung jedoch ist stärker als die objektseitige. Hierin bestehen Unvereinbarkeiten mit theoretischen Überlegungen von Smith.

FLÜGGE.



**Alice Everett.** Unit Curves of a Photographic Lens. *Phil. Mag.* (6) **46**, 565—567, 1923, Nr. 273. Für drei verschiedene Neigungswinkel der objektseitigen Strahlen gegen die optische Achse innerhalb einer Meridianebene, wobei die Lichtquelle im Unendlichen angenommen wird, werden durch verschiedene Öffnungen des Systems die tangentialen und sagittalen Einheitspunkte bestimmt. Dies führt zu den Einheitskurven. Die Lage derselben hängt ab von dem Neigungswinkel der Strahlen, ebenso die Krümmung der Kurven. Letztere hängt außerdem noch von der Öffnung des Systems ab. Identifizierungen mit Wellenfronten sind nicht zulässig. FLÜGGE.

**A. Nectoux.** Notes sur le calcul des verres correcteurs stigmatiques. *Rev. d'Opt.* **4**, 285—293, 1925, Nr. 6/7. Die in der letzten Zeit stattgefundenen Verdrängung der äquikonkaven und äquikonvexen Brillengläser durch Menisken ist eine Folge der besseren astigmatischen Korrektur der letzteren. Die Krümmungen der Flächen, mit denen vollständige astigmatische Korrektur erreicht wird, sind in den bekannten Tscherningschen Ellipsen in Abhängigkeit von der Stärke des Glases graphisch darstellbar. Die punktuell abbildenden Gläser lassen sich in die Ellipsen einreihen. Die sogenannten Halbmuschelgläser sind nur für zwei ganz bestimmte negative Stärken astigmatisch korrigierbar, wie daraus hervorgeht, daß dieselben nur für diese beiden Stärken die in den Tscherningschen Ellipsen dargestellten Bedingungen befriedigen. Die äquikonkaven und äquikonvexen Gläser sind überhaupt nicht auf Astigmatismus zu korrigieren. FLÜGGE.

**G. G. Slussareff.** Le calcul des objectifs à deux verres accolés. *Verh. d. Opt. Inst. Leningrad* **4**, Nr. 31, 20 S., 1925 (russisch mit französischer Zusammenfassung). Die Berechnung von Objektiven kann sehr schnell geschehen, wenn man bereits den Einfluß der sphärischen und chromatischen Aberrationsglieder höherer als dritter Ordnung kennt. Für Objektive in geodätischen Instrumenten, Binokles usw. ist dieser Einfluß nahezu konstant und kann deshalb leicht in Tabellen aufgestellt werden. Die Werte, welche den Seidelschen Summen für die sphärische und chromatische Aberration dritter Ordnung zu geben sind, weiß man dann genau, jedenfalls für dickenlose Systeme. Diese Summen drücken sich sehr einfach aus durch die Invariante  $Q_2$  und die Brechkraft  $\varphi_1$ . Aus graphischen Kurven läßt sich  $Q_2$  ermitteln, wenn man  $\varphi_1$  und die erste Seidelsche Summe  $S_{10} = A Q_2^2 + B Q_2 + C$  für ein dickenloses System kennt. Da man dem Einfluß der höheren Aberrationsglieder und der Dicken Rechnung getragen hat, erfordert die Aufstellung der endgültigen Konstruktionswerte des Systems keine weitere Durchrechnung mehr. Die ganze Rechenzeit soll nicht mehr als eine Stunde (?) erfordern. FLÜGGE.

**H. L. Tardy.** Note sur le calcul des objectifs triples aplanétiques à courbures intérieures égales. *Rev. d'Opt.* **4**, 305—310, 1925, Nr. 6/7. Verf. gibt Rechenvorschriften zur einfachen Berechnung dreiteiliger Objektive mit gleichen inneren Krümmungen. Die äußeren Linsen bestehen aus dem gleichen Glase. Das ganze System wird in zwei Teilsysteme aufgeteilt, und zwar in die innere Linse und das aus den beiden äußeren Linsen gebildete System. Maßstabgleichung und Achromasiebedingung dienen zur Errechnung der Totalkrümmungen beider Teilsysteme. Die Totalkrümmung des äußeren Systems wird durch Einführung eines Parameters in die Totalkrümmungen der beiden einzelnen äußeren Linsen zerlegt. Ein weiterer Parameter besorgt dann die Zerlegung in die Krümmungen der einzelnen Flächen. Dieser letzte Parameter läßt sich bestimmen aus

der Sinusbedingung und der Gleichsetzung der beiden inneren Krümmungen. Dabei ergibt sich eine lineare Abhängigkeit dieses Parameters von dem zuerst eingeführten. Außerdem hängt er von der Vergrößerung des Systems ab und kehrt deren Einfluß sehr deutlich hervor. Die Anwendung der Seidelschen Summe für die sphärische Aberration gestattet sodann die Eliminierung der Parameter und die Berechnung der Radien. Dabei erhält man im allgemeinen zwei Lösungen für das achromatische, auf sphärische Aberration und Koma korrigierte Objektiv. Besonders wertvoll scheint die Methode deshalb, weil sie den Einfluß der Vergrößerung klar erkennen läßt.

FLÜGGE.

**L. Lenouvel.** Étude des objectifs de reproduction. Rev. d'Opt. 4, 294—298, 1925, Nr. 6/7. Verf. beschreibt eine Abänderung seiner in der Rev. d'Opt. 3, 211, 1924 beschriebenen Interferenzmethode zur Prüfung von Objektiven, die nötig wird, wenn Reproduktionsobjektive geprüft werden sollen. Der wesentlichste Unterschied dieser Methode gegen die frühere besteht darin, daß jetzt kein Autokollimationsverfahren Anwendung findet. Das Prinzip der Methode bleibt das gleiche.

FLÜGGE.

**L. Lenouvel.** Essai d'objectifs par le coin d'air. Rev. d'Opt. 4, 299—304, 1925, Nr. 6/7. An Stelle des in der Lenouvellschen Methode bisher angewandten Gitters zur Erzeugung der Interferenzen wird ein „Luftkeil“ genommen. Wie das Gitter zerlegt dieser das Licht in zwei Bündel; jedoch ist das eine Bündel nicht durch Beugung, sondern durch zweimalige Reflexion an den Innenflächen des Keils entstanden. Dieses Bündel wird mit dem glatt hindurchgehenden zur Interferenz gebracht. Die Vorschriften und Formeln der sonstigen Messung werden nicht betroffen.

FLÜGGE.

**B. K. Johnson.** Exhibit of aero-lens testing bench. Trans. Opt. Soc. 26, 113—116, 1925, Nr. 2. Es wird eine Neuerung beschrieben, die gestattet, durch Drehen einer einzigen Handschraube und wahlweise Betätigung eines einfachen Mechanismus nach Belieben drehende und fortschreitende Bewegungen der Linse vom Beobachtungsplatz aus vorzunehmen.

FLÜGGE.

**G. W. Moffitt.** Camera lenses of large relative aperture for stellar spectrographs. Journ. Opt. Soc. Amer. 8, 364, 1924.

**Klughardt.** Kameralinsen von großer Öffnung. ZS. f. Instrkde. 45, 262—263, 1925, Nr. 5. Bei Objektiven großer Öffnung für Sternspektrographen ist eine vollkommene Beseitigung der Farbfehler nicht unbedingt nötig; wichtiger ist eine hervorragende Korrektur von sphärischen Zonen, Bildkrümmung, Koma und Sinusbedingung; Astigmatismus schadet weniger. Von diesem Erfahrungsgrundsatz ausgehend, konstruiert Verf. ein Objektiv nach dem Petzvaltypus aus Borosilikat-Kron und Flint mit einem Öffnungsverhältnis  $F/3$ . Die experimentelle Prüfung dieses Objektivs zeigt für 4400 Å.-E. hervorragende Bildfeldebhnung bis  $10^\circ$  bei einer Brennweite von 255,1 mm. Auch chromatisch ist der Korrektionszustand befriedigend. Von wesentlichem Einfluß ist die Benutzung dieses Objektivs mit Prismen. Bei Verwendung von drei Prismen besteht noch gute Bildebnung zwischen 3900 und 5000 Å.-E.; jedoch wird bei bloß zwei Prismen das Bildfeld leicht konvex, um bei Verwendung nur eines Prismas bereits stark konvex zu werden. Zu erklären sei dies in der Hauptsache durch Reste chromatischer Abweichung des Kollimatorobjektivs. — In Erwiderung auf diese Arbeit teilt Klughardt in der ZS. f.



Instrkde. mit, daß der unter dem Namen Ernostar bekannte Anastigmat der Ernemannwerke ganz besonders für die Verwendung in Sternspektrographen geeignet erscheint. Dieser letztere ist noch lichtstärker als der von Moffitt angegebene Typus, indem sein Öffnungsverhältnis  $F:2$  beträgt. Derselbe ist nicht nur vollkommen chromatisch korrigiert, zwischen Rot und Blau (er gehört zu den Apo-Chromaten), sondern auch in bezug auf sphärische Aberration, Astigmatismus, Koma und Verzeichnung sind die Restfehler bedeutend geringer als bei dem von Moffitt beschriebenen Objektiv. Genaue Angaben über den Korrektionszustand bestätigen dies.

FLÜGGE.

**S. Pienkowski et A. Jablonski.** Nouvelle méthode de mesure de coefficients d'absorption de la lumière dans les corps fluorescents. Journ. de phys. et le Radium (6) **6**, 177—181, 1925, Nr. 6. Die Methode gründet sich auf die Messung des Intensitätsgefälles, das die Fluoreszenz in einem parallelen Bündel erregenden Lichtes zeigt. Man photographiert die leuchtende Spur und ermittelt durch photometrische Ausmessung der Platte den Absorptionskoeffizienten. Die Übereinstimmung mit den nach anderen Methoden ermittelten Werten ist gut. Die neue Methode eignet sich zu Messungen im Ultraviolett, und ihre Resultate sind frei von den Einflüssen der Intensitätsschwankungen der erregenden Lichtquelle.

KAUFFMANN.

**L. Lecornu.** Sur le phénomène de la réfraction. C. R. **180**, 1710—1711, 1925, Nr. 23. Die Erklärung der Lichtausbreitung nach der Newtonschen Korpuskulartheorie ist auch auf die Brechung des Lichtes an der Trennungsfläche zweier Medien anwendbar, wenn man außer einer Kraft, die senkrecht zur Trennungsfläche auf die Lichtkorpuskel einwirkt, noch eine zweite Kraft annimmt, die senkrecht auf der Bahn steht und sowohl der zuerst genannten Kraft als auch der Geschwindigkeit der Lichtkorpuskel proportional ist. Es spielen also hier Kräfte mit, die in der Theorie des Kreisels und im Elektromagnetismus bereits bekannt sind.

FLÜGGE.

**Adolf Heydweiller.** Optische Untersuchungen an wässrigen Elektrolytlösungen. Phys. ZS. **26**, 526—556, 1925, Nr. 15. [S. 160.]

KAUFFMANN.

**Basil W. Clack.** Investigation into corrections involved in the measurement of small differences in refractive index of dispersive media by means of the Rayleigh interferometer, with special reference to the application of the results to measurements in diffusion. Proc. Phys. Soc. London **37**, 116—129, 1925, Nr. 3. Im Anschluß an eine frühere Arbeit über Messungen der Diffusion in Flüssigkeiten auf optischem Wege (diese Ber. **5**, 1627, 1924) verbessert der Verf. seine frühere Methode zur Bestimmung

von  $\frac{d\mu}{dn}$  (Änderung des Brechungsquotienten  $\mu$  mit der Konzentration  $n$ ) bei Salzlösungen als Funktion deren Konzentration. Er bestimmt  $d\mu$  direkt mit Hilfe eines Rayleighschen Interferometers, indem er in den Gang der zwei Lichtstrahlen je eine Lösung bekannter Konzentration bringt und die Verschiedenheit der beiden Lichtwege (hervorgerufen durch den geringen Konzentrationsunterschied) durch Neigen einer Glasplatte bekannter Brechkraft kompensiert. Da er weißes Licht benutzt, ist er zu einer rechnerisch unständlichen Darstellung der Interferometerverhältnisse für weißes Licht gezwungen. — Der in der nachfolgenden Diskussion von J. Guild angedeutete einfachere Weg, bei angenäherter (z. B. mit weißem Lichte zu erlangender) Kenntnis einer Brechkraft deren ge-

Salz	Konzentrationsmittel <i>n</i> g/ccm	$d\mu/dn$	Salz	Konzentrationsmittel <i>n</i> g/ccm	$d\mu/dn$
NaCl . . .	0,239	0,1409	KCl . . .	0,053	0,1260
	0,158	0,1497		0,0125	0,1348
	0,115	0,1537		0,006	0,1397
	0,053	0,1635	KNO <sub>3</sub> .	0,239	0,0830
	0,019	0,1716		0,153	0,0836
KCl . . .	0,006	0,1794		0,107	0,0852
	0,239	0,1132		0,047	0,0890
	0,158	0,1161		0,0156	0,0937
	0,115	0,1210		0,0125	0,0948

nauen Wert mit monochromatischen Interferenzen exakt zu bestimmen, ist bereits oftmals mit weit höherer Genauigkeit angewandt; z. B. Ann. d. Phys. **61**, 340, 1920. — Die bei einer Temperatur zwischen 18 und 19° C mit weißem Lichte (Schwerpunkt etwa 5800 Å) erhaltenen Werte sind, auf  $\lambda = 5461$  Å umgerechnet, in obenstehender, der Arbeit entnommener Tabelle enthalten. RUSCH.

**H. Schüler und K. L. Wolf.** Über Dispersionskonstanten und kritische Elektronengeschwindigkeiten des molekularen Wasserstoffs. ZS. f. Phys. **34**, 343—346, 1925, Nr. 5/7. Auf Grund der Dispersionsmessungen von Kirn, die mit denen von Cuthbertson und J. Koch gut übereinstimmen und bis 1854 Å.-E. reichen, wird eine neue, etwas modifizierte Dispersionsformel für H<sub>2</sub> aufgestellt mit den Eigenwellenlängen bei 942,6 und 734,5 Å.-E. Die mittlere Abweichung zwischen den berechneten und beobachteten Werten von  $(n - 1) \cdot 10^9$  beträgt nur etwa 20 Einheiten, zwischen 5462 und 1854 Å.-E.; es bleibt aber noch ein deutlicher schwacher Gang gegen die Messungen. Den genannten Eigenwellenlängen entsprechen Elektronengeschwindigkeiten von 13,1 und 16,8 Volt, in annähernder Übereinstimmung mit den von Hogness und Lunn und von H. D. Smyth (sowie von H. Kallmann) kürzlich durch Elektronenstoßversuche gemessenen Werten von 13 und 16,0 bis 16,4 Volt. Letzterer Wert wird der Bildung von H<sub>2</sub><sup>+</sup> zugeschrieben; daher wird die entsprechende Eigenwellenlänge als Schwerpunkt eines kontinuierlichen Absorptionsspektrums angesehen, dessen langwellige Grenze bei 16,0 Volt zu suchen ist. Die andere Eigenwellenlänge (13 Volt) könnte vielleicht als Analogon zum Resonanzpotential einatomiger Gase aufgefaßt werden, die Verff. vermuten aber, daß Wasserstoff unterhalb 1000 Å.-E. anfängt, undurchsichtig zu werden, daß die Eigenwellenlänge bei 942,6 Å.-E. als „Schwerpunkt“ dieser kontinuierlichen Absorption anzusprechen ist. — Die „Elektronenzahlen“ bzw. „Übergangswahrscheinlichkeiten“ sind für beide Glieder nahezu gleich ( $p = 0,84$  und  $0,69$ ). Der noch vorhandene Gang zwischen berechneten und beobachteten Dispersionswerten wäre bei dieser Auffassung dadurch zu erklären, daß zwei kontinuierliche Absorptionsgebiete durch ihre „Schwerpunkte“ ersetzt sind.

LADENBURG.

**G. Bruhat et M. Pauthenier.** Mesure de la dispersion du sulfure de carbone dans l'ultraviolet. C. R. **180**, 1018—1020, 1925, Nr. 13. Nach der Methode der gekreuzten Prismen (Prisma mit CS<sub>2</sub> und zwei Prismen aus rechts- und linksdrehendem Quarz) ist die Dispersion in der Nähe der Banden 322 m $\mu$  und 265 m $\mu$  bestimmt worden, wobei als Lichtquelle ein Quecksilberlichtbogen einschließlich des kontinuierlichen Grundes benutzt wurde. Die bis



253,7 m $\mu$  sich erstreckenden Messungen, deren Resultate in Kurvenform dargestellt sind, lassen erkennen, daß der von der Ketteler-Helmholtzschen Formel geforderte Zusammenhang zwischen Brechung und Absorption hier vorhanden ist.

H. R. SCHULZ.

**A. Carrelli.** Sulla dispersione delle soluzioni di jodio. Rend. di Napoli (3) 27, 288—293, 1921, Nr. 8/12. Der Verf. hat die Brechungsindizes von Jodlösungen in Äthylalkohol und Schwefelkohlenstoff für mehrere Wellenlängen des sichtbaren Gebiets bestimmt. Die Dispersionskurve der alkoholischen Lösung weicht in ihrem Charakter nur wenig von der des Lösungsmittels ab; die Indizes sind durch das ganze Spektrum erhöht und in der Nähe des Absorptionsbezirks kaum ein wenig betonter. Bei Jodlösungen in Äther ist ein Absorptionsmaximum anzunehmen, das bei solchen in Wasser und Alkohol fehlt. Aus den Untersuchungen ergibt sich, daß in der Dispersionsanomalie, wie groß auch die Absorption sein mag, sich dies kaum ausdrückt.

KAUFFMANN.

**Nils Zeilon.** The concentration of vibratory energy within very fine beams of light. Nova Acta Upsal. (4) 6, Nr. 4, 50 S., 1925. Verf. beweist zunächst, daß für Punkte innerhalb eines bestimmten räumlichen Winkels die Wirkung einer sphärischen Welle äquivalent ist einem von der Lichtquelle ausgesandten Komplex von geometrischen Lichtstrahlen, der auf der Einheitskugel um die punktförmige Lichtquelle ein willkürliches Flächenstück ausschneidet; wichtig ist, daß die Wellenlängen als unendlich kleine Größen aufzufassen sind. Auf diesem Satz baut Verf. ein neuartiges Prinzip zur Erkennung von Beugungseffekten auf. Eine sphärische Welle fällt auf einen Schirm mit einer beliebig gestalteten Öffnung. Die Strahlung wird in Teilstrahlen von gewissen hinreichend kleinen Winkelquerschnitten zerlegt. Strahlen, die nicht in der Nähe des Randes der Öffnung den Schirm treffen, werden entweder vollkommen hindurchgelassen oder vollkommen reflektiert bzw. absorbiert. Die Strahlen, welche den Rand der Öffnung treffen, erfahren eine Beugung, und zwar kann man für den Fall, daß die Krümmung der Randkurve sehr gering ist, die Beugung des Strahles mit hinreichender Genauigkeit berechnen, indem man annimmt, der Strahl berühre den Rand einer unendlichen Halbebene. Voraussetzung ist natürlich, daß sowohl die Öffnung als auch der Krümmungsradius ihres Randes groß ist gegen die Wellenlänge.

FLÜGGE.

**A. L. Narayan.** Scattering of light by carbon dioxide, nitrous oxide and some organic vapours. Proc. Phys. Soc. London 36, 32—36, 1923, Nr. 1. Das durch Gasmoleküle seitlich senkrecht zur Fortpflanzungsrichtung zerstreute Licht ist, wie auch theoretisch abgeleitet, nicht linear polarisiert. Da zwischen den Messungen von Lord Rayleigh und der Theorie von Lewis und Langmuir

Untersuchter Körper	Intensität der schwächeren Komponenten in Prozenten der stärkeren	Werte von Lord Rayleigh
CO <sub>2</sub> . . . . .	10,9	11,7
N <sub>2</sub> O . . . . .	14,9 und 15,8	15,4
Ätherdampf . . .	2,1	1,7
Benzol . . . . .	8,0	6,0
Chloroform . . . .	5,0	3,0
CS <sub>2</sub> . . . . .	14,2	12,0

gewisse Widersprüche bestehen, sind mit Hilfe eines der Woodschen Röhre ähnlichen Glasgefäßes teils rein photometrisch, teils photographisch die Intensitätsverhältnisse der Komponenten bestimmt worden, wobei im wesentlichen die Angaben Rayleighs bestätigt werden. H. R. SCHULZ.

**H. Schulz.** Über den Gebrauch von Lichtfiltern bei polarimetrischen Messungen. ZS. f. Instrkde. 45, 468—470, 1925, Nr. 10. Infolge der wirtschaftlichen Lage werden häufig an Stelle der teureren Monochromatoren Lichtfilter verwendet. Naturgemäß ist bei größeren Drehungen der Einfluß der Dispersion merkbar, der um so stärker hervortritt, je kleiner der Halbschatten gewählt wird. Daher muß Lampe, Filter und damit auch die Größe des Halbschattens geeignet gewählt werden, wenn brauchbare Resultate erzielt werden sollen. H. R. SCHULZ.

**D. H. Brauns.** Optical rotation and atomic dimension. IV. Journ. Frankl. Inst. 200, 129—130, 1925, Nr. 1. Die in der Literatur angegebenen Werte für die spezifische Rotation von Chloro-, Bromo- und Jodo-tetraacetylglucose wurden einer Revision unterzogen. Die korrigierten Werte zeigen eine viel bessere Übereinstimmung zwischen dem Verhältnis der Rotationsdifferenzen Cl—F Br—Cl und J—Br und dem Verhältnis der von Bragg verzeichneten Atomdurchmesser-differenzen. Die Rotation der reinen Jodo-triacetyl-l-arabinose ist ungefähr 4° höher als die gemessene Rotation (+ 339) dieser unbeständigen Verbindung. Die Bestimmung der spezifischen Rotationen von Reihen ähnlicher Derivate liefert eine neue Methode zur Vergewisserung der Werte von Atomdimensionen. KAUFFMANN.

**D. H. Brauns.** Optical rotation and atomic dimension. V. Journ. Frankl. Inst. 200, 130, 1925, Nr. 1. Zwei Klassen asymmetrischer halogenhaltiger Verbindungen wurden erkannt: 1. Eine Klasse, in welcher die Halogene unmittelbar am asymmetrischen Kohlenstoffatom sitzen und jedes Molekül im Verhältnis seines Gewichts wirkt. Die Aktivität nimmt mit den Atomdimensionen der Halogene zu. 2. Eine Klasse, in welcher die Halogene eine an das asymmetrische Kohlenstoffatom geheftete asymmetrische Gruppe modifizieren und jedes Molekül wie eine Einheit wirkt. Das Verhalten der Verbindungen der ersten Klasse ist unerwartet und erfordert Untersuchungen an anderen Derivaten. Die spezifischen Rotationen von Halogenderivaten des Salicins und ihrer Pentaacetate wurden gemessen und die Eigenschaften von *a*-Fluoro-, Chloro- und Bromo-acetyl-tetraacetylglucose bestimmt. KAUFFMANN.

**H. Zocher und K. Coper.** Über die Erzeugung optischer Aktivität an Silber durch zirkular polarisiertes Licht. Berl. Ber. 1925, S. 426—431, Nr. 19/24. Spiegel von elementarem Silber wurden aus ammoniakalischer Silber-tartrat-lösung auf dünnen Glasplatten erzeugt und dann durch Überleiten von Chlor in Chlorid verwandelt. Letzteres nahm infolge einer geringen Abscheidung von sehr fein verteiltem Silber am Lichte bald eine hellrote bis violettrote Farbe an. Es gelang, in diesem Photochlorid durch Belichtung mit zirkular polarisiertem Lichte zirkulare optische Asymmetrie zu erzeugen. Diese Asymmetrie besteht sowohl in einer optischen Aktivität, d. h. in einer verschiedenen Brechung verschieden zirkularen Lichtes, die an einer Drehung der Schwingungsrichtung erkannt wird, als auch in einem zirkularen Dichroismus oder Cottoneneffekt, d. h. verschiedener Absorption verschieden zirkularen Lichtes. Die Versuche wurden mit sehr intensivem Bogenlampenlicht ausgeführt, dessen Zirkularpolarisation man mit Hilfe eines Nicolschen Prismas und eines Fresnelschen totalreflek-

tierenden Epipeds bewerkstelligte, von denen das letztere gegenüber den Viertel- undulationsplättchen den Vorteil bot, daß die Abweichung der Schwingung von einer genau kreisförmigen für andere als die mittlere Lichtwellenlänge nicht so stark ist. Der Nachweis der erzeugten zirkularen Asymmetrie erfolgte mit Hilfe eines symmetrischen Halbschattenapparats. Bei Versuchen im monochromatischen Lichte (durch Lichtfilter) zeigte sich: 1. Der Dichroismus wechselt sein Vorzeichen in der Mitte des Spektrums. Im Gelb bis Blau erscheint die Gesichtsfeldhälfte mit linkselliptischem Lichte heller. 2. Im größten Teil des Spektrums ist die im Rot stärker absorbierte Schwingungsform die schwächer gebrochene. Die Schichten mit dem Umkehrpunkt des Cottonoeffekts im Orange zeigen im ganzen Spektrum Linksdrehung.

KAUFFMANN.

**Francesco Rizzi.** Sul potere rotatorio di derivati fluorurati del benzene ed omologhi in funzione della lunghezza d'onda. *Lincei Rend.* (6) 1, 124—126, 1925, Nr. 3. Der Verf. hat das Drehungsvermögen untersucht, welches in 20 cm langer Schicht Fluorbenzol, symmetrisches Fluormetaxylol, asymmetrisches Fluormetaxylol und zwei Fluortoluole bei verschiedenen Wellenlängen aufweisen. Die untersuchten Präparate zeigen ein schwaches Drehungsvermögen; im Rot sind sie rechts-, im Violett linksdrehend.

KAUFFMANN.

**Pariselle.** Contribution à l'étude du pouvoir rotatoire et de la dispersion dans la série terpénique. *C. R.* 180, 1832—1833, 1925, Nr. 24. Alle Additionsprodukte des Camphens besitzen ohne Ausnahme ein Rotationsvermögen mit einem Vorzeichen, das dem des ursprünglichen Camphens entgegengesetzt ist. Ihre Rotationsdispersion, welche sich durchweg der des  $\alpha$ -Pinens nähert, ist erheblich kleiner als die des Camphens und des Camphers. Während des Additionsvorgangs finden Modifikationen des Camphenkernes statt, wie auch sonst dieser Kern zu anomalen Verbindungen Veranlassung gibt.

KAUFFMANN.

**A. Haller et René Lucas.** Sur les pouvoirs rotatoires de certains dérivés du camphre. *C. R.* 180, 1803—1806, 1925, Nr. 24. Das Rotationsvermögen des Benzyliden- und des Benzylcamphers und von Derivaten dieser Verbindungen in verschiedenen Lösungsmitteln wurde für mehrere Wellenlängen bestimmt. Das Lösungsmittel bewirkt Verschiebungen der Werte. Der Quotient:

$$\frac{\delta}{\mathcal{A}} = \frac{[\alpha]_{C_6H_{12}} - [\alpha]_{C_6H_6}}{[\alpha]_{C_6H_{12}} - [\alpha]_{CS_2}},$$

berechnet aus den Drehungen in Cyklohexan  $C_6H_{12}$ , Benzol  $C_6H_6$  und Schwefelkohlenstoff  $CS_2$ , ändert sich mit der Wellenlänge kaum und kann in erster Annäherung als konstant betrachtet werden.

KAUFFMANN.

**E. Darmon.** Dissymétrie moléculaire et activité optique. *Journ. de phys. et le Radium* (6) 6, 232—240, 1925, Nr. 7. Die elektromagnetische Theorie des Rotationsvermögens wird gegenwärtig sowohl von den Physikern als auch von den Chemikern als unzulänglich betrachtet, und ebenfalls die neueren Theorien, von welchen der Verf. eingehender die von Mallemann bespricht, sind ungenügend. Weder die einen noch die anderen sind in der Lage, die großen Variationen, die das Rotationsvermögen mit der Temperatur und der Verdünnung zeigt, zu erklären. Diese großen Variationen finden nur auf dem Boden physikalisch-chemischer Theorien eine Erklärung und beruhen auf folgenden Ursachen: Assoziation der aktiven Moleküle unter sich oder mit dem Lösungsmittel; chemische



Reaktionen zwischen dem aktiven Stoffe und dem Lösungsmittel. Das molekulare Rotationsvermögen ist ein mittlerer Effekt, denn die teilweise oder vollständige Orientierung der Moleküle verändert es beträchtlich, wie dies der Fall ist bei den Versuchen von Mallemann, der die Orientierung durch das elektrische Feld bewirkte, oder bei den Versuchen von Longchambon, der das Rotationsvermögen der Lösung mit dem des aktiven Kristalls verglich. Zum Schluß werden noch einige Andeutungen über die Beziehungen zwischen chemischer Konstitution und der Existenz des zirkularen Dichroismus gemacht.

KAUFFMANN.

**R. W. Roberts.** The magnetic rotary dispersion of certain paramagnetic solutions. Phil. Mag. (6) 49, 397—422, 1925, Nr. 290. Wässrige Lösungen von Kobalt- und Nickelsalzen zeigen in ihren Hauptabsorptionsbanden anomale Rotationsdispersion, welche bei den Kobaltlösungen größer ist als bei den Nickellösungen. Die Hochfrequenzelektronen in Kobaltlösungen und in Lösungen von Kaliumferricyanid bewirken die von diesen Salzen entfaltete negative Rotation. Die Rotationsdispersion der untersuchten Lösungen kann nach folgender Formel, welche aus Drudes Molekularstromhypothese unter Einbeziehung der elektrischen Polarisation der Flüssigkeiten abgeleitet ist, berechnet werden:

$$\frac{\delta \lambda^2}{n(n^2 + 2)} = x \frac{\delta_w \lambda^2}{n_w(n_w^2 + 2)} + \sum \frac{a_s}{1 - \frac{\lambda^2}{\lambda_s^2}}.$$

Hierin bedeuten  $n$  und  $n_w$  Refraktionsindex der Lösung und des Lösungsmittels (Wasser),  $\delta$  und  $\delta_w$  die entsprechenden Rotationen,  $a_s$  Elektronenkonstanten,  $\lambda_s$  charakteristische Wellenlängen des gelösten,  $x$  die in Grammen pro 1 cm der Lösung ausgedrückte Menge des Lösungsmittels.

KAUFFMANN.

**Hermann Auer.** Die Strahlungsemission im Vakuum. Ann. d. Phys. (4) 77, 658—684, 1925, Nr. 15. Da das Emissionsvermögen strahlender Flächen im Vakuum in verschiedene absolute Bestimmungen der Strahlungskonstanten  $\varrho$  eingeht, bisher aber Versuche fehlten, die die angenommene Konstanz des Strahlungsvermögens rechtfertigen, wird die Abhängigkeit der emittierten Strahlung von veränderlichem Gasdruck untersucht. In einer ersten Vakuumapparatur wird der untersuchte Strahler durch Drahtwindungen geheizt und seine Temperatur mittels eines eingebauten Thermoelementes gemessen. Ferner befindet sich im Vakuum ein „vollkommen schwarzer“ (Hohlraum-) Strahler, der auf gleiche Temperatur geheizt wird. Durch Drehung eines Stahlspiegels kann wechselweise eine der beiden Strahlungen auf eine Thermosäule fallen. Aus dem Verhältnis der Ausschläge ergibt sich ohne weiteres das Emissionsvermögen, da durch geeignete Blenden gleiche Flächen zur Bestrahlung zugelassen werden. — Die zweite Apparatur ermöglicht nur die Bestimmung des relativen Verlaufs des Emissionsvermögens: ein Platinblech wird durch Stromdurchgang geheizt und strahlt abblendbar auf eine Thermosäule. Eine besondere Brückenschaltung ergibt den elektrischen Widerstand und dadurch die Temperatur und eliminiert gleichzeitig den Temperaturabfall durch Wärmeableitung an den Stützen des Bandes. Die Bestimmung der Empfindlichkeitsänderung der Thermosäule im Vakuum erfolgt durch eine von außen ins Vakuum gespiegelte konstante Vergleichsstrahlung. — Beide Apparaturen liefern gleiche Ergebnisse: Eine berußte Fläche zeigt im Vakuum eine starke Abnahme des Strahlungsvermögens, die von der Dicke und der Temperatur der Rußschicht abhängig ist (negativer Effekt). Bei metallischen Strahlungsflächen tritt bei Änderungen

des umgebenden Gasdrucks eine Zusatzstrahlung auf (positiver Effekt), so daß die resultierende Gesamtstrahlung bei hochstrahlenden, z. B. bemohrten Flächen, sogar die Strahlung des gleichtemperierten „schwarzen Körpers“ (bis um 40 Proz.) überschreiten kann. Bei langem Evakuieren nähert sich die Emission asymptotisch dem normalen Wert, wobei die Abklingungsgeschwindigkeit von der Temperatur und dem Material der strahlenden Fläche abhängt. Auch bei berußten Flächen läßt sich die Überlagerung des positiven Effekts des Grundmetalls auf den negativen Effekt des Rußes nachweisen. — Da der positive Effekt durch keinerlei Abänderungen der Versuchsbedingungen, die etwaige Fehlerquellen in den Apparaturen eliminieren sollten, beeinflußt wird, wohl aber vom Entgasungszustand der strahlenden Flächen abhängig ist, scheint ein Zusammenhang mit Adsorptionsvorgängen beim Ausgleich von Gasdruckdifferenzen in den äußersten Oberflächenschichten nahegelegt. — Der negative Effekt wird durch die Annahme einer verminderten Wärmeleitfähigkeit in einer entgasten Rußschicht erklärbar.

WACHSMUTH.

**Alfred Schack.** Strahlung von leuchtenden Flammen. ZS. f. techn. Phys. 6, 530—540, 1925, Nr. 10. Der Verf. findet auf Grund einer von ihm schon früher bei der Ermittlung der Strahlung der Feuergase angewandten Rechenmethode (ZS. f. techn. Phys. 6, 267, 1924) für die Temperaturdifferenz zwischen Flamme und den in der Flamme strahlenden Rußteilchen  $1^{\circ}\text{C}$ . Mit Hilfe der exponentiellen Absorptionsformel wird ein Ausdruck für die Gesamtstrahlung der leuchtenden Flamme angegeben. Die Flammenstrahlung wird als das wesentliche Glied bei Berechnung des Wärmeübergangs Gas/fester Körper oder Flüssigkeit angesehen.

HERMANN SCHMIDT.

**W. T. David.** The Effect of Infra-Red Radiation upon the Rate of Combustion of Inflammable Gaseous Mixtures. Proc. Roy. Soc. London (A) 108, 617—627, 1925, Nr. 748. Um festzustellen, ob die Einführung von Strahlung in entflammbare Gasmischungen den Verlauf der Verbrennung beschleunigt, hat der Verf. die während des Vorgangs eintretenden Druck-erhöhungen mit Hilfe eines optischen Indikators zeitlich verfolgt. Zwei Apparat-typen wurden benutzt. Beim ersten Typus gelangte die von einer elektrisch geheizten Drahtspule ausgehende Strahlung durch ein Fluorit- oder Quarz-fenster in das Explosionsgefäß. Die Druck-Zeitkurven wurden jeweils doppelt aufgenommen, das eine Mal mit Strahlungseinführung, das andere Mal ohne. Beim zweiten Typus wurden die Explosionen in einem Gefäß ausgeführt, dessen innere Oberfläche entweder silberplattiert und durch Polieren reflektierend oder aber geschwärzt und absorbierend war. Die Druck-Zeitkurven wurden wieder zweimal aufgenommen, das eine Mal mit polierten, das andere Mal mit geschwärzten Gefäßwänden. Als entflammbare Gase dienten Mischungen von Luft mit Wasserstoff, Kohlenoxyd oder Methan. Eine Beschleunigung der Verbrennung wurde überall da angetroffen, wo die zugefügte Strahlung (erster Typus) oder die vermehrte Strahlung (zweiter Typus) von der Art war, daß sie von den verbrennbaren Gasen absorbiert werden konnte. Die Tatsache, daß Absorption von Strahlung durch reagierende Gase die Verbrennung begünstigt, lenkt die Aufmerksamkeit auf die intramolekulare Rotations- und Vibrationsenergie reagierender Moleküle, in der ein für die Verbrennung wichtiger Faktor zu sehen ist.

KAUFFMANN.

**Leo Wenzel Pollak.** Ein bimetallisches Aktinometer mit Kompensationseinrichtung. ZS. f. Instrkde. 45, 247—248, 1925, Nr. 5. Die bimetallische Lamelle des Michelson-Martenschen Aktinometers wird in ent-

sprechender Weise mit Polklemmen versehen und kann so mit Hilfe des elektrischen Stromes geheizt werden. Dadurch wird eine beliebig oftmalige Kontrolle des Eichfaktors ermöglicht und der Vergleich mit dem Normalinstrument wird erspart. Der Verf. denkt weiter daran, eine elektrisch geheizte und eine von der Sonne bestrahlte Lamelle zu einem Kompensationsinstrument zu kombinieren. Außerdem wird über ein neues Okular berichtet, das erlaubt, ohne die Beobachtung zu unterbrechen, mit der Einstellung des Aktinometers der Sonne nachzugehen.

CONRAD-Wien.

**Edward Stenz.** Contribution à la théorie de l'actinomètre. C. R. Séanc. Soc. Pol. de phys. 1925, S. 51—55, Fasc. 5 (polnisch mit französischer Übersicht). Die Untersuchung bezieht sich auf die Abhängigkeit der Aktinometerkonstante für den Michelsonapparat und das Silver-disk-Pyrheliometer (Abbot) von dem Luftdruck. Mit Hilfe des Ångströmschen Pyrhelimeters wurden in verschiedenen Höhen Bestimmungen der Konstante vorgenommen. Es ergab sich für das Silver-disk-Pyrheliometer:

Luftdruck . . . . .	750	694	645	634	615	596 mm
Höhe . . . . .	132	840	1406	1544	1822	2058 m
Konstante . . . . .	0,3650	0,3762	0,3780	0,3775	0,3798	0,3803

Bezüglich der theoretischen Erklärung erscheint das „Sommaire“ zu kurz gehalten, während der polnische Text dem Referenten leider unverständlich ist.

CONRAD-Wien.

**L. S. Ornstein.** Intensity of multiple spectral lines: experiment and theory. Proc. Phys. Soc. London **37**, 334—347, 1925, Nr. 5. In diesem vor der Roy. Soc. gehaltenen Vortrag gibt der Verf. in großen Zügen ein Bild von dem gegenwärtigen Stand der Messung der Intensitäten mehrfacher Spektrallinien unter besonderer Berücksichtigung der im Utrechter Institut angewandten Methoden. Für experimentelle und theoretische Einzelheiten sei auf die Arbeiten von Dorgelo, Ornstein, Burger, Bleeker und Bongers verwiesen (vgl. diese Ber. **5**, 1163 ff. u. 1786, 1924). Interessieren dürfte besonders, daß auch im Ultraviolett das Al-, Zn-, Si-Funkenspektrum weitgehend den „Summenregeln“ genügt, und ferner, daß Messungen an einem Fe-Multiplett die Unrichtigkeit der Intensitätsformeln nach Sommerfeld-Hönl und Kronig ergeben haben. Zum Schluß wird hingewiesen auf eine noch unvollendete Untersuchung über die Verteilung der Emission der Quecksilberlampe auf die einzelnen Niveaus in Abhängigkeit von der aufgewandten Gesamtenergie.

FRERICHS.

**A. Ll. Hughes and P. Lowe.** Intensities in the Helium Spectrum. Proc. Roy. Soc. London (A) **104**, 480—498, 1923, Nr. 727. Eine Untersuchung über die Intensitätsveränderung des Heliumspektrums infolge Anregung durch Elektronenstoß variabler Geschwindigkeit. Die experimentelle Anordnung war die übliche: Ein Glühdraht als Elektronenquelle, Feld zur Beschleunigung zwischen diesem und einem Netze und Beobachtung im feldlosen Raume hinter dem Netze. Der Potentialabfall von 6 Volt längs des Glühdrahts wurde bei den Versuchen nicht kompensiert. Bei einem Drucke von 0,012 mm betrug die freie Weglänge für Helium 1,88 cm. für die Elektronen 10,5 cm, die Ausbeute an Stößen  $\sim 22$  Proz. der ausgesandten Elektronen, von denen 90 Proz. die Auffangeplatte ohne weitere Zusammenstöße erreichten. Zur Intensitätsmessung wurde ein neutraler Graukeil auf dem gleichmäßig beleuchteten Spalt befestigt und die Linien der Länge nach mit einem Mikrophotometer durchphotometriert. Untersucht wurden 11 Linien des Singulett- und 6 Linien des Dublettensystems. Mit wachsender Elektronengeschwindigkeit zeigen die beiden Systeme charak-



teristische Unterschiede: Für Geschwindigkeiten  $> 34$  Volt fällt die Intensität der Dublettserien  $1\sigma - m\pi$  und  $1\pi - m\delta$  stark ab, bei 200 Volt etwa auf den zehnten Teil. Die Singulettlinien zeigen teils einen ebenso großen Anstieg, bei  $1S - mP$  auf das Zehnfache von 34 bis 200 Volt, teils tritt ein flaches Maximum auf bei etwa 75 Volt und den Serien  $1P - mD$  und  $1P - mS$ . Zum Schluß eine theoretische Diskussion, nach Gesichtspunkten, die teilweise von K. T. Compton entwickelt worden sind, und einige vorläufige Versuche über den Einfluß einer Änderung des Druckes und der Stromstärke. FRERICHS.

**A. C. Menzies.** Optical Screening-Constant Regularities. Phil. Mag. 49, 414—422, 1925, Nr. 296. Unter Anwendung der relativistischen Aufspaltungsformel werden aus den optischen Dubletts und Triplets die Abschirmungskonstanten berechnet. Diese ändern sich beim Fortschreiten in einer Vertikalreihe des P. S. linear mit der Kernladungszahl. Für  $Z = 8, 18, 32$  ist die Abschirmungszahl  $s = 5, 13, 23$ . Bei der Frage nach der Ursache der Dubletts kommt Verf. trotz der guten Anwendbarkeit der relativistischen Formel aus allgemeinen Überlegungen zu dem Schluß, daß die optischen Dubletts eher magnetischen als relativistischen Ursprungs sind. Ferner wird darauf hingewiesen, daß die gute Übereinstimmung der Abschirmungszahlen zu einem Teil auch durch das vierte Potenzgesetz übertrieben wird, da aus einer Abweichung der  $\Delta\nu$  nur der vierte Teil für die Abweichung der  $s$  folgt. Joos.

**A. G. Shenstone.** Analysis of the Arc Spectrum of Copper. Nature 116, 467, 1925, Nr. 2917. Verf. gelang es, eine größere Anzahl neuer Terme des Cu-Spektrums zu berechnen. Diese Terme zerfallen in zwei Gruppen, von denen die ersten alle positiv sind und mit einem oder beiden der abnorm großen  $d$ -Terme kombinieren. Die zweite Gruppe besteht aus lauter negativen Termen, von denen jeder mit drei bis vier Termen der ersten Gruppe kombiniert. Die so berechneten Linien weichen von den beobachteten nicht mehr als um 0,2  $r$ -Einheiten ab. Augenscheinlich befinden sich unter den neuen Termen nicht nur Dubletts, sondern auch Quartetts. Für die Entstehung der abnorm großen  $d$ -Terme wird folgende Erklärung angegeben: Wenn man annimmt, daß in den entsprechenden Zuständen des Atoms ein Elektron aus einer  $3_{33}$ -Bahn oder einer  $3_{32}$ -Bahn in eine  $4_{11}$ -Bahn gebracht ist, so ist die Gruppe der  $4_{11}$ -Elektronen abgeschlossen und der zugehörige Term ist nach Pauli als  $d$ -Term anzusehen. Die Tatsache, daß dieser  $d$ -Term verkehrt ist, erklärt sich daraus, daß die  $3_{33}$ -Bahn energiereicher ist als die  $3_{32}$ -Bahn. Weiterhin stimmt die nach der relativistischen Sommerfeldschen Formel berechnete Abschirmungszahl 13,6 auffallend gut mit dem Werte überein, welcher sich aus derselben Theorie für den Unterschied  $M_{33} - M_{32}$  bei den schwereren Atomen ergibt. Joos.

**R. J. Lang and Stanley Smith.** Doublet Separation in CII and SiIV. Nature 116, 244, 1925, Nr. 2911. Es gelang, die Dublettaufspaltung zweier Linien der Fowlerschen  $C^+$ -Serie auszumessen. Es ergab sich:

	$\lambda$ Å.E.	$\Delta\nu$ beobachtet		$\Delta\nu$ berechnet
		2. Ordnung	3. Ordnung	
$2\pi_i - 3\sigma$ . . . . .	858	64	60	58
$2\pi_i - 3\delta$ . . . . .	687	64,5	—	58

Weiter wurde das bisher nicht bekannte dritte Glied der zweiten Nebenserie mit einer Wellenlänge von 577,4 Å.-E. gefunden. Die Aufspaltungen der Linien 1335 und 1036 Å.-E. betragen ebenfalls 65 bzw. 62  $\nu$ -Einheiten. Deshalb wird geschlossen, daß 1335 dem  $C^+$  zugehört, wie auch Millikan vermutete. In den Serien von  $Si^{+++}$  wurden die Aufspaltungen des Dubletts  $3\sigma - 4\pi$  zu 153  $\nu$ -Einheiten gefunden. Ferner wurden die bisher nicht beobachteten Linien  $4\sigma - 6\pi$  und  $4\delta - 7\varphi$  gefunden. Joos.

**Louis A. Turner.** Quantum Defect and Atomic Number. II. The Ionizing Potentials of the Rare Gases and of the Halogen Acids. Phil. Mag. (6) 48, 1010—1014, 1924, Nr. 287. Der Quantendefekt — definiert durch die Differenz zwischen Hauptquantenzahl und effektiver Quantenzahl — ist bei den Edelgasen eine lineare Funktion der Ordnungszahl, wenn man bei Kr und X die Bohrsche Hauptquantenzahl um eine Einheit erhöht (!). Aus dieser Beziehung wird die Ionisierungsspannung der Emanation unter der Annahme einer Hauptquantenzahl 10 zu 27,5 Volt, unter der Annahme  $n = 11$  zu 4,66 Volt berechnet. Eine zu der so gefundenen Geraden parallele Gerade erhält man für die von Dejardin aus der Änderung des Spektrums berechneten zweiten Ionisierungsspannungen von Ar, Kr, X, aus der die zweite Ionisierungsspannung von Ne zu 23,7 Volt extrapoliert wird. Eine dritte Parallele erhält man für die Ionisierungsspannungen der Halogenwasserstoffe, wenn dieselben Hauptquantenzahlen genommen werden. Joos.

**H. B. Dorgelo.** Die Lebensdauer der metastabilen  $s_3$ - und  $s_5$ -Zustände des Neons. Naturwissensch. 13, 819, 1925, Nr. 39. Eine kurze Zuschrift über den Ausbau der von Meissner (vgl. diese Ber. 6, 734, 1925) angegebenen Versuche über die Absorption in angeregtem Neon auf die Messung der Lebensdauer der metastabilen Zustände  $s_3$  und  $s_5$  des Neons. Die eine Methode beruht darauf, daß bestimmt wird, wie lange eine Absorptionsröhre nach der Erregung noch imstande ist, die Linien  $1s_3 - 2p$  und  $1s_5 - 2p$  zu absorbieren. Eine rotierende Scheibe unterbricht durch einen Kontakt den Strom der Absorptionsröhre und gibt meßbare Zeit darauf, die ihrerseits aus der Umlaufzeit bestimmt wird, den Strahlengang der Emission frei. Eine zweite Methode sendet die eine Phase eines Wechselstromes durch die Absorptions-, die andere durch die Emissionsröhre. Aus der Frequenz, die noch Absorption ergibt, läßt sich dann die Lebensdauer bestimmen. Nach beiden Methoden ergeben sich für den  $s_3$ -Zustand  $1/2000$  Sek., für den  $s_5$ -Zustand  $1/240$  Sek. Die geringere Lebensdauer des  $s_3$ -Zustandes ist vielleicht durch die Möglichkeit eines Übergangs in den  $s_4$ -Zustand infolge von Stößen zu erklären. Die Versuche werden an Helium und Quecksilber fortgesetzt. FRERICHS.

**F. H. Newman.** The Spectrum of Sodium at Low Voltages. Phil. Mag. (6) 50, 165—173, 1925, Nr. 295. Eine Untersuchung über die stufenweise Anregung des Na-Bogenspektrums durch Steigerung der Geschwindigkeit der anregenden Elektronen. Zur Herabsetzung der Raumladung wurde die ganze Anordnung, bestehend aus Glühdraht und Gitter, umgeben von einem Käfig, in einem Quarzrohr von nur 1 cm Durchmesser angebracht. Die Fehler in der Potentialbestimmung zwischen Glühdraht und Gitter infolge Kontaktpotential, Potentialabfall längs des Drahtes und Austrittsgeschwindigkeit der Elektronen, werden aus der Differenz zwischen gemessenem und theoretischem Ionisationspotential bestimmt und betragen 0,4 Volt. Die Tabelle enthält nach Aufnahmen

mit einem Quarzspektrographen die beobachteten Linien zugleich mit den aus dem Termschema berechneten und den gemessenen Anregungsspannungen.

Serien	Wellenlänge	Anregungsspannung	
		beobachtet	berechnet
$1\sigma - 1\pi \dots$	$\left\{ \begin{array}{l} \lambda 5890 \\ \lambda 5896 \end{array} \right\}$	2,2 Volt	2,10 Volt
$1\pi - 2\sigma \dots$	$\left\{ \begin{array}{l} \lambda 11382 \\ \lambda 11404 \end{array} \right\}$	—	3,18
$1\pi - 2\delta \dots$	$\left\{ \begin{array}{l} \lambda 8183 \\ \lambda 8195 \end{array} \right\}$	—	3,60
$1\sigma - 2\pi \dots$	$\left\{ \begin{array}{l} \lambda 3302 \\ \lambda 3303 \end{array} \right\}$	4,0	3,74
$1\pi - 3\sigma \dots$	$\left\{ \begin{array}{l} \lambda 6154 \\ \lambda 6161 \end{array} \right\}$	4,4	4,10
$1\pi - 3\delta \dots$	$\left\{ \begin{array}{l} \lambda 5683 \\ \lambda 5688 \end{array} \right\}$	4,6	4,27
$1\sigma - 3\pi \dots$	$\lambda 2853$	—	4,33
Vollständiges Bogenspektrum		5,2	5,12

FRERICHS.

**W. F. Meggers and O. Laporte.** Arc spectrum regularities for ruthenium. Science (N. S.) **61**, 635—636, 1925, Nr. 1590. Eine kurze Mitteilung über einige Gesetzmäßigkeiten im Bogenspektrum des Rutheniums, des analogen Elements zum Eisen in der nächsten Periode. Zur Verfügung standen Wellenlängen nach Meggers und einige Aufnahmen der Verff. mit einem Ru-Funken unter Wasser, aus denen der Grundterm in Absorption, ein Quintett-*D*-Term analog zum Eisen bestimmt werden konnte. 46 Kombinationen dieses Terms mit höheren Termen wurden aufgefunden und unter ihnen eine  $^5D^5 F$ -Kombination ausführlich angegeben. Nach einer allgemeinen Regel gehören auch hier die „raies ultimes“ zu einer Kombination  $\Delta K = 1$ , indem sie, die beiden Linien 3436,74 und 3498,95 Å.-E., in einer  $^5D^5 F$ -Gruppe auftreten.

FRERICHS.

**K. Rangadhama Rao.** A Note on the Absorption of the Green Line of Thallium Vapour. Proc. Roy. Soc. London (A) **107**, 762—765, 1925, Nr. 744. Mit einer Lummer-Gehrcke-Platte bzw. einem Fabry-Perot-Etalon wird die Feinstruktur der grünen Thalliumlinie  $\lambda = 5350$  Å in Emission untersucht. Sie besteht aus der Hauptlinie, einem engen Dublett, und je einem Satelliten zu beiden Seiten im Abstand 0,116 und 0,024 Å vom Schwerpunkt der Linie. Die Intensität der Satelliten relativ zur Hauptlinie wird zu 0,75 bzw. 0,2 angegeben. Auf Grund dieses Befundes wird nun die Absorption der einzelnen Komponenten untersucht. Dabei zeigt sich, daß das zentrale Dublett bereits bei einer Temperatur des absorbierenden Dampfes von 600° zu absorbieren beginnt, während die Absorption der Satelliten erst bei 800° sich bemerkbar macht.

KOPFERMANN.

**L. Vegard.** Das Nordlicht und die höheren Atmosphärenschichten. Naturwissensch. **13**, 541—550, 1925, Nr. 25. [S. 174.]

CONRAD.



**E. v. Angerer und A. Müller.** Zur spektroskopischen Bestimmung der Elektronenaffinität der Halogene. *Phys. ZS.* **26**, 643, 1925, Nr. 18. Um die Elektronenaffinität der Halogene aus der langwelligen Grenze des kontinuierlichen Spektrums zu ermitteln, untersuchten auf Anregung von K. Herzfeld die Verf. das Absorptionsspektrum von thermisch merklich dissoziierten und ionisierten Alkalihalogeniddämpfen. Sie erhielten bei Versuchen mit K F, NaCl, CsCl, KBr, CsBr, KJ tatsächlich die erwartete Absorption, deren langwellige Grenze jedoch unscharf ist und eine Angabe der Elektronenaffinität vorerst nur auf  $\pm 1,5$  cal erlaubte. Die beobachteten Grenzwellenlängen und die daraus berechneten Elektronenaffinitäten in Kalorien pro Mol sind:

Salz:	KF	NaCl	CsCl	KBr	CsBr	KJ
Å.-E. . . . .	3030	3280	3170	3590	3490	3980
cal . . . . .	94,0	86,6	89,6	79,1	81,3	71,3

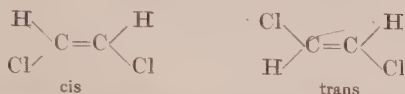
Durch weitere Versuche soll der Beginn der Absorption genauer ermittelt und der eventuelle Einfluß des Alkalimetalls studiert werden. KAUFFMANN.

**L. A. Ramdas.** The Spectrum of Potassium excited during its Spontaneous Combination with Chlorine. *Nature* **115**, 533—534, 1925, Nr. 2893. Das mit einem Quarzspektrographen photographisch aufgenommene Emissionsspektrum, welches von Kalium bei seiner Verbrennung in Chlor unter Normaldruck ausgestrahlt wird, zeigt eine sehr starke Bande im Rot von etwa 7200 bis 6150. Sie entspricht den Emissions- und Absorptionsbanden, welche Mc Lennan und Ainslie im Fluoreszenz- und im Absorptionsspektrum von dichtem Kaliumdampf beobachteten. Außerdem treten viele Bogenlinien und die folgenden verstärkten Linien auf: 4466, 4388, 4307, 4220 und 4115. Die Resultate zeigen, daß die Elektronenaffinität des Chloratoms zusammen mit der durch die chemische Reaktion erreichten Temperatur als Ursache für die Erregung der verstärkten Linien angesehen werden muß. KAUFFMANN.

**G. Reboul et Bodin.** Sur un nouveau mode de production des radiations comprises entre l'ultraviolet et les rayons X. *C. R.* **179**, 37—39, 1924, Nr. 1. Leiter von sehr großem Widerstand und heterogener Zusammensetzung werden, wenn sie ein elektrischer Strom durchfließt, zum Ausgangspunkt einer Strahlung, die leicht absorbierbar ist, Gase ionisiert und eine Wellenlänge zwischen Ultraviolett und X-Strahlen aufweist. Zur theoretischen Erklärung ist anzunehmen, daß die Emission auf der Geschwindigkeitsänderung beruht, welche die Elektronen beim Überschreiten eines schroffen Potentialgefälles erfahren. Die verwendeten, auf Strahlung untersuchten Zellen haben Pastillenform und sind aus zuvor pulverisierten chemischen Verbindungen zusammengesetzt, aus Oxyden und Salzen des Quecksilbers, Kupfers und Eisens, auch aus Zinnoxid. Die Strahlung hängt ab von der chemischen Zusammensetzung und Größe der Körner, ferner von der an die Zelle angelegten Potentialdifferenz. KAUFFMANN.

**E. Bodin.** Sur les particularités présentées par les cellules à rayonnement de grande résistance électrique. *C. R.* **180**, 1731—1733, 1925, Nr. 23. An den im vorangehenden Referat beschriebenen Zellen wurden Leitfähigkeit und Potentialverteilung untersucht. Strahlung tritt nur in solchen Fällen ein, wo der Widerstand nicht dem Ohmschen Gesetz folgt, schlecht definiert ist und kontinuierlichen Schwankungen unterliegt. Das Potentialgefälle ist an den Enden der Zelle besonders hoch. KAUFFMANN.

**J. Errera et Victor Henri.** Étude quantitative des spectres d'absorption ultraviolets des bichlore-éthylènes. C. R. 180, 2049—2050, 1925, Nr. 26. Von den beiden Dichloräthylenen, von welchen die cis-Verbindung mit dem Werte 9,22 eine sehr viel höhere Dielektrizitätskonstante hat als die trans-Verbindung mit dem Werte 2,28, wurde in hexanischer und alkoholischer Lösung die ultraviolette Absorption quantitativ untersucht.



Die Absorption beginnt bei  $\lambda = 2600 \text{ \AA.-E.}$  und vergrößert sich mit abnehmenden Wellenlängen mehr und mehr. Die Transverbindung absorbiert stärker, bei  $\lambda = 2595 \text{ \AA.-E.}$  1,3 mal und bei  $2200 \text{ \AA.-E.}$  3,9 mal stärker. Diese Verhältnisse bleiben sich für die hexanischen und alkoholischen Lösungen und für die reinen Flüssigkeiten gleich, so daß zu vermuten ist, daß, ungeachtet der verschiedenen Dielektrizitätskonstanten, die Moleküle in den verschiedenen Lösungsmitteln sich im gleichen Zustand befinden.

KAUFFMANN.

**Frederick H. Getman.** The absorption of ultraviolet light by inorganic halides. Journ. phys. chem. 29, 853—864, 1925, Nr. 7. Die Chloride des Calciums, Strontiums, Magnesiums, Zinks und Aluminiums wurden in wässriger Lösung mit einer beschriebenen spektrographischen Einrichtung auf das Vermögen, ultraviolette Strahlen zu absorbieren, quantitativ untersucht. Sie zeigen alle eine Absorptionsbande, deren Maximum bei etwa  $273 \text{ m}\mu$  liegt, und stimmen hierin mit den Chloriden des Wasserstoffs, Natriums, Lithiums und Rubidiums überein. Das Auftreten der Bande bei allen diesen Chloriden rührt nicht von dem gemeinsamen Chlorion her. Das Calciumchlorid folgt dem Beerschen Gesetz nicht. Der molekulare Extinktionskoeffizient nimmt mit dem Atomgewicht des verbundenen Metalls zu. Gewisse Metallchloride zeigen keine selektive, dagegen deutliche allgemeine Absorption.

KAUFFMANN.

**Frederick K. Bell.** The infra-red absorption spectra of organic derivatives of ammonia. I. Aniline and some mono- and dialkyl-anilines. Journ. Amer. Chem. Soc. 47, 2192—2207, 1925, Nr. 8. Nach einer genauen Beschreibung der verwendeten Apparate und der Versuchsanordnung legt der Verf. seine Absorptionsmessungen in Diagrammen nieder und bespricht die Absorptionskurven von Anilin, Methylanilin, Dimethylanilin, Äthylanilin, Diäthylanilin, Methyläthylanilin, n-Propylanilin, Di-n-propylanilin, n-Butylanilin, Di-n-butylanilin und Isoamylanilin. Im untersuchten Bereich zwischen  $1,0$  und  $12,0 \mu$  zeigen diese Aniline Durchlässigkeit von  $3,4$  bis  $6,0 \mu$  und folgende Gemeinsamkeit: eine tiefe Bande bei  $6,1 \mu$  und schmale Banden bei  $2,3$ ,  $5,1$ ,  $6,6$ ,  $8,6$  und  $10,0 \mu$ . Die bei  $3,2 \mu$  gelegene Bande des Anilins findet sich in den Derivaten bei  $3,3 \mu$ ; die bei  $11,3 \mu$  gelegene hat sich nach  $11,5$  oder  $11,6 \mu$  verschoben, im Di-n-propylanilin erscheinen an ihrer Stelle zwei Banden bei  $11,3$  und  $11,4 \mu$ . Die Ammoniakbande bei  $2,98 \mu$  tritt auch im Anilin und in den Monoalkylanilinen auf, fehlt aber in den Dialkylanilinen.

KAUFFMANN.

**K. F. Bonhoeffer.** Chemilumineszenzen mit aktivem Wasserstoff. ZS. f. phys. Chem. 116, 391—400, 1925, Nr. 5/6. Nach Wood durch Glühentladung unter vermindertem Drucke dargestellter aktiver Wasserstoff reag ausgesprochene Chemilumineszenzen hervorzubringen. Er regt Natriumdampf und andere Alkalidämpfe, Quecksilber und Anthracen zur Lichtemission und

Zinksulfidphosphor zur Phosphoreszenz an. Aufnahmen mit einem Quarzspektrographen zeigen, daß der aktive Wasserstoff schon selbst nachleuchtet, und zwar im Ultraviolett mit der Wasserbande 3064 Å.-E. Beim Quecksilber treten die Hydridbanden auf, bildet sich also an der Metalloberfläche ein flüchtiges Quecksilberhydrid; außerdem erscheint die Linie 2537 Å.-E. Die Erklärung des Quecksilberleuchtens nach der Quantenlehre begegnet Schwierigkeiten und läßt nur den Ausweg, entweder die Annahme, daß der aktive Wasserstoff aus Atomen besteht, fallen zu lassen, oder das Auftreten der Linie 2537 auf Energieakkumulation zurückzuführen.

KAUFFMANN.

**H. Beutler und M. Polanyi.** Reaktionsleuchten und Reaktionsgeschwindigkeit. *Naturwissensch.* **13**, 711—713, 1925, Nr. 33. Strömen auf Natriumdampf bei 300 bis 350° und 0,01 bis 0,1 mm Druck Chlor, Brom, Jod oder andere zur Reaktion geeignete Stoffe, so bildet sich beim Reaktionsort unter Ausstrahlung der *D*-Linie eine leuchtende Reaktionszone aus. Die Länge dieser Zone ändert sich mit dem Einströmungsdruck des Natriums und des Halogenids und ist ein Maß der Reaktionsgeschwindigkeit. Das Leuchten trat auf mit Chlor, Brom, Jod, Chlorwasserstoff, Quecksilberchlorid und -jodid, Cadmiumchlorid und -jodid, Phosphortrichlorid und außerdem Quecksilbercyanid; dagegen blieb es aus bei Thalliumchlorid und -jodid und Aluminiumchlorid. Mit organischen Halogenverbindungen konnte ein Leuchten nicht beobachtet werden. Berechnungen, die im Falle der Einwirkung mit Jod angestellt wurden, ergaben, daß unter den Versuchsbedingungen etwa jeder 100. Stoß zur Umsetzung führt und jedes 100. Molekül, das entsteht, seine Energie auf das Natrium überträgt. Mindestens  $10^{-4}$  der Stöße zwischen Na- und J-Atomen führt zur Anregung der *D*-Linie und somit im Gasraum zu Natriumjodid. Da dies etwa 10000 mal mehr ist, als man vom Standpunkt der Dreierstoßtheorie erwartet, so hat man anzunehmen, entweder daß der Wirkungsquerschnitt der Natriumatome für die Übernahme der Reaktionsenergie einige tausendmal größer ist als für gewöhnliche Zusammenstöße, oder daß die Vereinigung von Na und J ohne Wechselwirkung in einem dritten Körper vor sich geht.

KAUFFMANN.

**A. L. Reimann.** Photolumineszenz des Benzols und seiner Derivate. *Naturwissensch.* **13**, 744—745, 1925, Nr. 35. Benzol, Xylol, Kresol und Naphthalin fluoreszieren im flüssigen Zustand kaum merklich, dagegen sehr stark, wenn man sie bei den gleichen Temperaturen kristallisieren läßt. Die auftretenden Banden gleichen den für dieselben Substanzen in verdünnten Lösungen charakteristischen Banden und sind aus den Dampfbanden durch regelmäßige Verschiebungen nach größeren Wellenlängen hervorgegangen. Bei der Temperatur der flüssigen Luft lösen sich die zunächst noch strukturlosen Emissionsbanden in eine Reihe ziemlich schmaler Einzelbanden auf, die von ganz anderer Natur sind als die von Kowalski entdeckten, bei größeren Wellenlängen gelegenen Banden der progressiven Phosphoreszenz. Diese letzteren sind mit den Banden der Tiedeschen Borphosphore identisch und offenbar nur für den gelösten Zustand charakteristisch.

KAUFFMANN.

**James Weir French.** Bioluminescence. *Nature* **115**, 944—945, 1925, Nr. 2903. Ein Isolierband leuchtete beim Abwickeln im Dunkeln mit grünem Lichte, und zwar um so intensiver, je rascher das Entrollen erfolgte. Das Licht erscheint beim Abreißen des Garnes, beschränkt sich aber nicht auf die Reißstelle, so daß anzunehmen ist, daß die Lumineszenz auf der plötzlichen Ausdehnung der viskosen



verklebenden Substanz beruht. Andere Isolierbänder zeigten das Leuchten nicht. Möglicherweise handelt es sich bei der Biolumineszenz ebenfalls um plötzliche Längenausdehnung öligler, klebender oder viskoser Substanzen. KAUFFMANN.

**Antonio Carrelli.** Sulla fluorescenza di sostanze organiche. Rend. di Napoli (3) 29, 97—105, 1923, Nr. 4 8. Der Verf. gibt eine Versuchsanordnung, mit Hilfe deren er das Fluoreszenzspektrum von Lösungen des Fluoresceins, Rhodamins, Erythrosins, Eosins und anderer ähnlicher Farbstoffe photographisch aufnimmt. Das Fluorescein zeigt eine Verbreiterung im Grün und eine Intensitätsverminderung im Gelb, so daß der Eindruck hervorgerufen wird, die Substanz besitze zwei Maxima, von welchen das ausgeprägtere die größere Frequenz hat. In Methylalkohol, Äthylalkohol und Toluol treten keine bemerkenswerten Unterschiede gegenüber der wässrigen Lösung hervor. Rhodamin B zeigt ein begrenztes Spektrum, das, begrenzt bleibend, mit zunehmender Verdünnung sich gradweise nach größeren Frequenzen verschiebt. Erythrosin verhält sich wie Fluorescein. Eosin liefert dieselben Resultate und bei erhöhter Verdünnung ein neues Maximum bei  $605\text{ m}\mu$ ; in Methyl-, Äthyl- und Amylalkohol besteht dieselbe Intensitätsverteilung, in Toluol dagegen eine stark abweichende. Analog dem Fluorescein verhält sich das Rhodamin 6 G, dessen Maximum bei großer Verdünnung bei  $557\text{ m}\mu$  liegt. Phloxin und Rose bengale verhalten sich anders; sie zeigen bei großer Konzentration ein begrenztes Spektrum im Rot, das beim Verdünnen zwei Maxima aufweist, welche schließlich zu einer einzigen Bande verschmelzen. Als allgemeine Regel ergibt sich, daß bei Annäherung der Moleküle die Frequenz niedriger wird. KAUFFMANN.

**Miss M. B. Kearney.** The Fluorescence of Aesculin Solutions. Phil. Mag. (6) 47, 648—656, 1924, Nr. 280, April. Die anfängliche Fluoreszenzintensität einer Äsculinlösung hängt vom verwendeten Lösungsmittel ab und ist bei wässrigen größer als bei organischen Lösungen. In Lösungen gleicher Konzentration erfolgt anfänglich die Umwandlung durch ultraviolettes Licht und Ozon schneller in organischen als in wässrigen Lösungen; für die vollständige Umwandlung ist aber bei den ersteren eine viel längere Bestrahlungsdauer erforderlich. Die Gegenwart eines Lösungsmittels ist wesentlich für die Umwandlung; weder ultraviolettes Licht noch Ozon verändern pulverförmiges Äsculin. Eine Lösung kann ohne Zersetzung fluoreszieren, entweder wenn man sie in ein evakuiertes Glasrohr bringt, oder wenn sie sich in einem Quarzrohr befindet, das von umgewandelter Lösung umgeben ist. In beiden Fällen wird das extreme Ultraviolett abgeschnitten, und hieraus geht hervor, daß der Abfall der Fluoreszenzintensität von Strahlen des äußersten Ultravioletts verursacht wird. KAUFFMANN.

**G. Claude.** Rectification de la lumière des tubes au néon. C. R. 180, 890—892, 1925, Nr. 12. Der Verf. beschreibt die Leuchterscheinungen in der positiven Säule einer Entladung, die in einem Gemisch von Neon und Quecksilberdampf vor sich geht. Mit zunehmender Temperatur der Entladungsröhre tritt die Emission des Quecksilbers mehr und mehr hervor gegen die des Neons und die Farbe der Entladung verändert sich demgemäß von dem Orangerot des Neons über Zwischenfarben zu dem Blau des Quecksilbers. Versuche mit Röhren, die aus engeren und weiteren Teilen zusammengesetzt sind, ergaben eine Verteilung der Leuchtprobe längs der Röhre, die von der vom Verf. (auf Grund einer unrichtigen Deduktion) erwarteten abwich. Unter geeigneten Bedingungen leuchten nämlich die weiten Rohrteile im Quecksilberlicht, die engen im Neonlicht. Anschließend gibt der Verf. einige Hinweise, wie diese Erscheinung nach seiner Meinung zu erklären sei. SEELIGER.

**St. Pieńkowski.** Luminescence retardée observée dans l'air. S.-A. Bull. Acad. Polon. (A) 1924, S. 267—295. Verf. beschäftigt sich sehr eingehend mit der Untersuchung der nachleuchtenden Aureolen in der Umgebung von Funkenentladungen in Luft, und zwar hauptsächlich mit der spektroskopischen Erforschung dieser Erscheinung, mit der Bewegung der Gase in diesen Aureolen und mit den Bedingungen, unter denen fremde, in die Entladungsbahn gebrachte Gase dort zur Emission angeregt werden. Als die wichtigsten der am Schluß der Arbeit in zehn Sätzen zusammengefaßten Ergebnisse sind zu nennen: Die Nachleuchtdauer der Aureolen ist von der Größenordnung  $2 \cdot 10^{-4}$  sec. Die nachleuchtenden Aureolengase steigen von der Funkenbahn thermisch mit einer Geschwindigkeit von ungefähr 90 cm/sec auf. Na wird in der Aureole zum Leuchten angeregt, Einführung von K zerstört die Aureolenemission, Einführung von Sr verstärkt sie. Das Spektrum der Luftaureole ist ein diffuses Bandenspektrum mit einem Intensitätsmaximum bei etwa 559,8 m $\mu$ . Mit abnehmendem Druck dehnt sich die Aureole aus und kann bei Drucken von der Größenordnung 0,1 mm Hg bis zu 70 cm Entfernung von der Funkenbahn verfolgt werden.

SEELIGER.

**S. Pieńkowski.** Extinction de la luminescence retardée dans la vapeur du mercure. S.-A. Bull. Acad. Polon. (A) 1924, S. 349—355. Quecksilberdampf wird durch eine Entladung zum Leuchten angeregt, und das zeitliche Abklingen der Lichtemission im Prinzip dadurch der Untersuchung zugänglich gemacht, daß strömender Dampf (der in einem geschlossenen Rohre mit einer Heiz- und einer Kühlstelle zirkuliert) verwendet wird. Anode und Kathode liegen als Ringe sich in Richtung der Strömung gegenüber, das Leuchten beginnt an der Anode, setzt sich aber (in Richtung der Strömung) über die Kathode hinaus fort. Im rotierenden Spiegel zeigt sich, daß in diesem übergreifenden Teil mit endlicher, von der Strömungsgeschwindigkeit abhängender Geschwindigkeit das Leuchten (Linienspektrum) fortwandert. Verf. schließt aus der photometrischen Bearbeitung seiner Spektrogramme, daß die Intensität mit der Zeit exponentiell abklingt, und zwar verschieden schnell für die verschiedenen Linien.

SEELIGER.

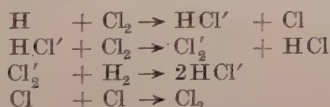
**R. Ladenburg und H. Kopfermann.** Die anomale elektrische Doppelbrechung des Natriumdampfes. Berl. Ber. 1925, S. 420—424, Nr. 19/24. Frühere Beobachtungen Ladenburgs über den inversen quadratischen Stark-effekt am Na ergaben, daß die  $D_2$ -Linie in eine mehr nach Rot verschobene  $\pi$ -Komponente und eine nur schwach verschobene  $\sigma$ -Komponente aufspaltet, während die Komponenten der  $D_1$ -Linie gleich stark verschoben werden. In dieser Arbeit wird nun unternommen, die durch das angegebene Verhalten der  $D_2$ -Linie im transversalen elektrischen Felde bedingte anomale Doppelbrechung in der Nachbarschaft der  $D_2$ -Linie zu untersuchen. Als Lichtquelle wird die früher beschriebene Na-Lampe benutzt, deren schmale, nicht selbstumgekehrte  $D_1$ - und  $D_2$ -Linien beim Durchgang durch das Absorptionsrohr nur in der Linienmitte von dem sehr verdünnten Na-Dampf ( $10^{-4}$  bis  $10^{-5}$  mm) absorbiert werden, so daß je zwei schmale, symmetrisch gelegene Spektralbereiche übrigbleiben. Dieses Licht zeigt nach Durchgang durch den im elektrischen Felde befindlichen Na-Dampf nur an  $D_2$  positive Doppelbrechung.  $n_\pi - n_0$  ergab sich bei einem Felde von 30000 Volt/cm zu  $3,5 \cdot 10^{-7}$ . Um den Unterschied der Verschiebungen der beiden Komponenten zu ermitteln, muß die nicht genau bekannte mittlere Wellenlänge des wirksamen Lichtes und der Dampfdruck des strömenden Na-Dampfes gesondert bestimmt werden. Dies geschieht durch Bestimmung der Drehung der Polarisationssebene an der  $D_2$ -Linie durch ein schwaches longitudinales Magnetfeld

unter den gleichen Bedingungen wie beim elektrischen Effekt. Unter den gewählten Versuchsbedingungen ergibt die Dispersionstheorie:

$$\lambda_0^\pi - \lambda_0^\sigma = \frac{\delta}{\chi} \cdot H \cdot 1,88 \cdot 10^{-13},$$

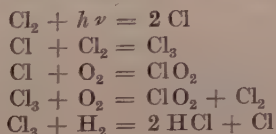
wobei  $\delta$  die Phasendifferenz der Doppelbrechung,  $\chi$  die magnetische Drehung und  $H$  das Magnetfeld bedeuten. Das Versuchsergebnis ist nur dann mit den früheren Resultaten vereinbar, wenn man auf Grund einer theoretischen Überlegung von A. H. Kramers annimmt, daß im elektrischen Felde zwei  $\sigma$ -Komponenten entstehen, von denen eine ebenso stark wie die  $\pi$ -Komponente verschoben wird; dann folgt aus den Beobachtungen, daß die andere  $\sigma$ -Komponente nahezu unverschoben ist. Benutzt man für die Quantenzahlen im elektrischen Felde dieselben wie im magnetischen, und läßt wegen des quadratischen Effektes die Niveaus mit den entgegengesetzt gleichen Quantenzahlen zusammenfallen, so ergibt sich folgendes Bild der Term aufspaltung: Der  $p_1$ -Term ( $j = \frac{1}{2}$ ), der durch Kombination mit  $s$  ( $j = \frac{1}{2}$ ) die  $D_1$ -Linie liefert, ergibt im elektrischen Felde ein stark verschobenes Doppelniveau  $m = \pm \frac{1}{2}$ , der  $s$ -Term ein schwach verschobenes Niveau  $m = \pm \frac{1}{2}$ , so daß die  $\pi$ - ( $\Delta m = 0$ ) und  $\sigma$ -Komponenten ( $\Delta m = \pm 1$ ) zusammenfallen, und eine unpolarisierte, relativ stark verschobene Linie entsteht. Der  $p_2$ -Term ( $j = \frac{3}{2}$ ) liefert außer dem stark verschobenen Doppelniveau  $m = \pm \frac{1}{2}$  ein viel weniger verschobenes Doppelniveau  $m = \pm \frac{3}{2}$ . Daher entsteht bei  $D_2$  neben den stark verschobenen  $\pi$ - und  $\sigma_1$ -Komponenten eine zweite, sehr wenig verschobene  $\sigma_2$ -Komponente durch Kombination mit dem  $s$ -Niveau und dadurch die elektrische Doppelbrechung. KOPFERMANN.

**Abraham Lincoln Marshall.** Mechanism of the photochemical reaction between hydrogen and chlorine. Journ. phys. chem. **29**, 842–852, 1925, Nr. 7. Der Verf. untersuchte die Reaktion zwischen atomarem Wasserstoff, den er in einer Entladungsröhre erzeugte, und Chlorgas unter niederen Drucken. Hierbei entstand auf ein Atom Wasserstoff Chlorwasserstoff im Betrage von 1 Molekül bei 0,004 cm Druck und im Betrage von 7 Molekülen bei 0,60 cm Druck. Die Besprechung des Nernstschen Mechanismus für die photochemische Wasserstoff-Chlorreaktion und die erhaltenen Befunde führen zur Annahme erregter Chlormoleküle, die wahrscheinlich in folgendem Sinne entstehen und wirken:



KAUFFMANN.

**J. Cathala.** Sur le mécanisme de la photosynthèse de l'acide chlorhydrique dans le spectre visible. C. R. **181**, 33–36, 1925, Nr. 1. Um die Rolle des Wasserdampfes bei der Photosynthese des Chlorwasserstoffs zu erklären, nimmt der Verf. an, daß das elektrische Feld um die als Dipole betrachteten Wassermoleküle herum solche Modifikationen erleidet, daß die benachbarten Moleküle reaktionsfähiger werden. Nur Zusammenstöße innerhalb dieser Wirkungssphäre sind wirksam. Unter der Voraussetzung, daß der Bereich dieser Wirkungssphäre der Lichtintensität proportional ist, und daß sich folgende Hauptreaktionen abspielen:





leitet der Verf. ab, daß die Reaktionsgeschwindigkeit der  $3/2$  Potenz der Lichtintensität proportional sein muß, so wie dies aus der Literatur hervorgeht.

KAUFFMANN.

**I. C. Jones.** Condensation nuclei produced by the Illumination of Air-Halogen Mixtures. Proc. Phys. Soc. London **37**, 287—296, 1925, Nr. 5. Ebenso wie bei der Belichtung von Luft, die mit Joddampf gesättigt ist, entstehen Kondensationskerne bei der Belichtung von brom- und chlorhaltiger Luft. Die Kerne sind in allen drei Fällen einander ähnlich. Der Effekt verläuft in zwei bestimmten Stadien: 1. Eine Oberflächenwirkung, die von der Gegenwart von Spuren oxydabler Substanzen auf der Glaswand oder auf der verwendeten Glaswolle herrührt. 2. Bildung von Kernen in dem so aktivierten Dampf durch die Belichtung. Zwischen den Bedingungen, unter welchen die Kerne angetroffen werden, und denen, unter welchen eine Induktionsperiode bei der Wasserstoff-Chlorreaktion beobachtet wird, zeigen sich Parallelen.

KAUFFMANN.

**Max Bodenstein und Georg Kistiakowski.** Photochemische Zersetzung von Chlormonoxyd. ZS. f. phys. Chem. **116**, 371—390, 1925, Nr. 5/6. Die Zersetzung des Chlormonoxys mit Licht von der Wellenlänge  $436\text{ m}\mu$  erfolgt proportional der absorbierten Energie, wobei für ein Quant absorbierten Lichtes zwei Moleküle zerfallen. Es ist gleichgültig, ob die Energie vom Chlormonoxyd oder von beigemengtem Chlor absorbiert wird; das letztere sensibilisiert den Zerfall des Monoxys genau so wie den des Ozons. Der Temperaturkoeffizient für  $10^\circ$  beträgt 1,09. Die Zersetzung sowohl im Lichte als auch bei gelinder Erwärmung ist von der Bildung sehr geringer Mengen Chlordioxyd begleitet. Dessen sehr charakteristisches Bandenspektrum fehlt in sorgfältig hergestelltem Monoxyd, tritt jedoch bei beiden Formen der Zersetzung auf. Eine ins einzelne gehende Deutung der Beobachtungen ist noch nicht möglich.

KAUFFMANN.

**Wolfgang Busse.** Das photographische Schwärzungsgesetz für homogene Röntgenstrahlen. ZS. f. Phys. **34**, 11—14, 1925, Nr. 1. Der von Glocker und Traub bei heterogenen und praktisch homogenen Röntgenstrahlen gefundene lineare Anstieg der Schwärzungskurve bis etwa  $S = 0,6$  konnte von Jönsson nicht bestätigt werden, welcher mit spektral zerlegter Strahlung arbeitete. Der Verf. weist nach, daß die Ergebnisse von Glocker-Traub auch bei spektral zerlegter Strahlung und bei Verwendung von linienförmigen statt flächenförmigen Schwärzungsmarken gültig bleiben. Die Abweichungen bei Jönsson sind wohl durch andersartige Entwicklungsweise verursacht.

GLOCKER.

**George R. Harrison.** Characteristics of photographic materials in the ultraviolet. Journ. Opt. Soc. Amer. **11**, 341—356, 1925, Nr. 4. Für sechs Plattensorten amerikanischer und englischer Fabrikation werden für den Wellenlängenbereich von 4350 bis  $2144\text{ \AA}$  mittels einer geeichten Thermosäule die Energiebeträge festgestellt, die auf die Platten auffallen müssen, um diese bis zur absoluten Schwärzung etwa 3 maximal zu belichten. Die Ergebnisse werden in Form von Kurven und Tabellen wiedergegeben. Es zeigt sich, daß für die Plattensorte Cramer Contrast Process der Energiebetrag, der nötig ist, um eine mittlere Schwärzung zu erzeugen, unter bestimmten Umständen nur wenig von der Wellenlänge abhängig ist. Der Verf. hofft, daß es mit einer derartigen Platte möglich sein wird, eine zuverlässige Methode der heterochromen Photometrie auszuarbeiten.

P. P. KOCH.

**Paul Eversheim.** Wellenlängenmessungen des Lichtes im sichtbaren und unsichtbaren Spektralbereich. Mit 28 Figuren. V u. 111 Seiten. Braunschweig, Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn Akt.-Ges., 1926 (Sammlung Vieweg, Heft 82). Inhalt: Allgemeine Übersicht. Methoden zur exakten Bestimmung der Wellenlängen. Das internationale Wellenlängen-Normalsystem. Weiterer Ausbau des Normalsystems. Der ultraviolette und ultrarote Teil des Spektrums. Die Röntgenspektroskopie. SCHEEL.

**T. Thorne Baker and L. F. Davidson.** Changes in the Ultra-violet Absorption of Gelatin. *Nature* **116**, 172, 1925, Nr. 2909. Wenn der Wert  $P_H$  einer Gelatine über dem isoelektrischen Punkte 4,7 liegt, nimmt die Absorption im Ultraviolett in charakteristischer Weise von ungefähr 3500 Å.-E. ab in Richtung nach Rot zu. Bei kleineren Werten von  $P_H$  nimmt umgekehrt die Absorption im Gebiet der kleineren Wellenlängen zu. Diese sehr ausgesprochenen Wechsel in der ultravioletten Absorption verschaffen die Möglichkeit, feine Veränderungen in der Konstitution der Gelatine zu untersuchen. KAUFFMANN.

**G. B. Bonino.** Untersuchungen über die Spektrochemie im Ultrarot. VII. u. VIII. Mitt. *Gazz. chim. ital.* **55**, 335—340, 341—348, 1925. VII. Über die Absorption einiger homologer Ketone. Durch experimentelle Messungen werden die früher theoretisch abgeleiteten Gesetzmäßigkeiten bestätigt. Untersucht wurde die Absorption folgender Ketone: Aceton,  $\text{Sp}_{760}$  56,1 bis 56,3<sup>0</sup>, Methyläthylketon,  $\text{Sp}_{760}$  79,1 bis 79,2<sup>0</sup>, Methyl-n-propylketon,  $\text{Sp}_{760}$  102,4<sup>0</sup>, und Methyl-n-butylketon,  $\text{Sp}_{760}$  127 bis 127,4<sup>0</sup>. Die Maximalabsorption der vier Ketone lag bei  $\lambda = 3,51 \mu$  (nach der Dispersionskurve des NaCl von Langley); die entsprechenden Werte nach den Dispersionskurven von Rubens und Paschen sind  $\lambda = 3,405$  bzw.  $\lambda = 3,547$ . Der molekulare Maximalabsorptionskoeffizient steigt mit der Anzahl der im Molekül vorhandenen H-Atome: Aceton ( $\epsilon_{\text{max}}$  2,617, Methyläthylketon 3,33, Methylpropylketon 3,98, Methylbutylketon 4,47. Die Konstante der Gleichung:  $\epsilon_2 = \epsilon_1 + C \log n_2/n_1$  berechnet sich zu  $C = 6,15$ ; die hiernach berechneten Maximalabsorptionskoeffizienten sind (in gleicher Reihenfolge wie oben): —, 3,385, 3,979, 4,467. — VIII. Über die Absorption einiger halogensubstituierter Kohlenwasserstoffe. Die untersuchten, vorher sorgfältig gereinigten Halogenkohlenwasserstoffe hatten folgende Konstanten: trans-Äthylendichlorid,  $\text{Sp}_{753}$  59,5 bis 60,1<sup>0</sup>, Trichloräthylen,  $\text{Sp}_{753}$  87 bis 87,3<sup>0</sup>, Perchloräthylen,  $\text{Sp}_{753}$  119 bis 120<sup>0</sup>; symmetrisches Tetrachloräthan,  $\text{Sp}_{753}$  145 bis 146<sup>0</sup>, Pentachloräthan,  $\text{Sp}_{753}$  159 bis 160<sup>0</sup>, Äthylbromid,  $\text{Sp}_{759}$  38,2 bis 38,5<sup>0</sup>,  $n_D^{20} = 1,4212$ , Äthylbromid,  $\text{Sp}_{761}$  129 bis 129,5<sup>0</sup>,  $n_D^{20} = 1,5380$ ; außerdem gelangte Perchloräthan zur Untersuchung. — Das Absorptionsmaximum lag bei allen Verbindungen (mit Ausnahme der beiden Perchlorverbindungen) bei  $\lambda = 3,51$  (nach Langley); die entsprechenden Werte nach Rubens und Paschen sind: 3,405 bzw. 3,548. Die kein H im Molekül enthaltenden Verbindungen ( $\text{C}_2\text{Cl}_4$  und  $\text{C}_2\text{Cl}_6$ ) absorbieren im untersuchten ultraroten Bereich überhaupt kein Licht. Die molekularen Maximalabsorptionskoeffizienten nehmen ab mit sinkendem H-Gehalt der Verbindungen  $\text{C}_2\text{H}_5\text{Br}$  ( $\epsilon_{\text{max}}$ ) 2,01,  $\text{C}_2\text{H}_4\text{Br}_2$  1,02,  $\text{C}_2\text{H}_2\text{Cl}_4$  0,695,  $\text{C}_2\text{H}_2\text{Cl}_2$  0,849,  $\text{C}_2\text{HCl}_5$  0,497,  $\text{C}_2\text{HCl}_3$  0,638,  $\text{C}_2\text{Cl}_6$  0,000,  $\text{C}_2\text{Cl}_4$  0,000. \*ZANDER.

**André Blondel et Jean Rey.** Sur la loi de perception à la limite de la portée des éclats des signaux lumineux. *C. R.* **178**, 1245—1247, 1924, Nr. 15. In früheren Arbeiten der Verff. war eine Beziehung zwischen Grenzentfernung, in der kurzzeitig aufleuchtende Lichtquellen (Blinkfeuer von Leucht-

türmen) nicht mehr wahrnehmbar sind, zu Lichtstärke und Dauer des Aufleuchtens angegeben worden. Ergebnisse einer Arbeit von H. Pieron (C. R. 178, 966, 1924) decken sich nicht mit dem von den Verf. aufgestellten Gesetz. Zur Erklärung des Unterschieds wird ausgeführt, daß die Untersuchungen der Verf. sich auf als punktförmig anzusprechende Lichtquellen beziehen, während in der Arbeit von Pieron als Lichtquellen beleuchtete Flächen großer Dimension benutzt werden.

STUCKARDT.

**Scott Ewing.** Measurement of light scattering coefficient of some saturated vapors. Phys. Rev. (2) 26, 285, 1925, Nr. 2. (Kurzer Sitzungsbericht.) An gesättigten Dämpfen von Äther, Benzol, Chloroform, Äthylalkohol und Methylalkohol wird der Lichtstreuungskoeffizient gemessen und mit dem theoretischen — mit Hilfe der Kompressibilität, des Wellenlängenschwerpunktes des einfallenden weißen Lichtes und des Brechungsindex berechneten — Werte verglichen. Die Messung geschah durch photographischen Vergleich des einfallenden und des unter 90° gestreuten Lichtes. Die zur Prüfung der Theorie angestellten Untersuchungen zeigten Übereinstimmung innerhalb der Fehlergrenzen. Die aus den Meßergebnissen abgeleitete Schätzung der Zahl der Moleküle pro Kubikzentimeter ergab sich zu  $(2,68 \pm 0,04) \cdot 10^{19}$ .

RUSCH.

**Wm. Mayo Venable.** The quantum theory and the stimuli for the visual sensations. Journ. Opt. Soc. Amer. 11, 127, 1925, Nr. 2. Kurzer Bericht über eine in Aussicht gestellte Veröffentlichung über die Zusammenhänge zwischen Farbsehen und Bohrschem Atommodell.

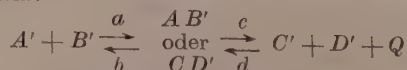
BLOCK.

## 7. Wärme.

**J. W. Fisher.** On a Supposed Limitation of the Second Law of Thermodynamics. Phil. Mag. (6) 47, 779—781, 1924, Nr. 280. In einer früheren Arbeit (s. diese Ber. 5, 1301, 1924) hatte Witmer den von Fairbourn gebildeten Trugschluß widerlegt, daß nämlich beliebig gerichtete Moleküle eines verdünnten Gases, die in ein Gefäß von der Form eines beiderseits offenen abgestumpften Kegelmantels eintreten, dieses Gefäß in einer bevorzugten Richtung verlassen. Der Verf. erweitert die Behandlung dieses Problems, indem er den Verlauf der Gasmoleküle in den einzelnen Raumelementen betrachtet. Dabei kommt er zu demselben Ergebnis wie Witmer, daß also im stationären Zustand der zweite Hauptsatz ohne Einschränkung gilt.

OTTO.

**William Edward Garner.** The critical increment of chemical reactions. Phil. Mag. (6) 49, 463—465, 1925, Nr. 290. Der Verf. nimmt für bimolekulare Reaktionen das Schema:



an, nach welchen aus den aktivierten Molekülen  $A'$  und  $B'$  und  $C'$  und  $D'$  die Komplexe  $AB'$  oder  $CD'$  entstehen, die sich zu den Substanzen der linken oder rechten Seite dissoziieren können. Bezeichnet man mit  $k_a$ ,  $k_b$ ,  $k_c$  und  $k_d$  die Konstanten der entsprechenden Reaktionsgeschwindigkeiten, so ergibt sich für die Geschwindigkeitskonstante  $k_1$  der gesamten Reaktion:

$$k_1 = \frac{k_a k_c}{k_c + k_b}.$$



Eine nähere Betrachtung der Aktivierungsenergien  $q_A$  und  $q_B$  für die Moleküle  $A$  und  $B$  ergibt:

$$\frac{q_A + q_B}{R T^2} = \frac{A}{R T^2} + \frac{\frac{k_c}{d \log \frac{k_c + k_b}{k_c}}}{T}$$

Die Aktivierungsenergie  $q_A + q_B = \sum h\nu$  der Reaktanten kann also größer oder kleiner als die Arrheniusche Konstante  $A$  sein, je nach dem Vorzeichen des Temperaturkoeffizienten von  $\frac{k_c}{k_c + k_b}$ . Das kritische Inkrement braucht sich nicht mit der Aktivierungsenergie zu decken, und die so berechnete Schwingungszahl nicht mit den Absorptionsbanden der Reaktanten übereinstimmen.

KAUFFMANN.

**Richard C. Tolman.** The principle of microscopic reversibility. Proc. Nat. Acad. Amer. 11, 436—439, 1925, Nr. 7. Der Verf. bezeichnet als das Prinzip mikroskopischer Umkehrbarkeit folgendes Postulat. Die Zahl der Moleküle, welche in der Zeiteinheit auf irgend einem besonderen Wege einen gegebenen Zustand verlassen, ist beim thermodynamischen Gleichgewicht gleich der Zahl derjenigen Moleküle, welche in der Zeiteinheit auf dem umgekehrten Wege diesen Zustand erreichen. Der Verf. gibt einen historischen Überblick und betont, daß das Prinzip, obwohl es mit dem zweiten Hauptsatz der Thermodynamik zusammenhängt, sich aus diesem nicht ableiten läßt und zurzeit als unerwiesene Annahme zu betrachten ist.

KAUFFMANN.

**H. Beutler and M. Polanyi.** Reaktionsleuchten und Reaktionsgeschwindigkeit. Naturwissensch. 13, 711—713, 1925, Nr. 33. [S. 198.]

**Lugi Rolla e Giorgio Piccardi.** Ancora sulla statica chimica dei fenomeni elettronici. Lincei Rend. (6) 2, 128—132, 1925, Nr. 3/4. [S. 173.]

**J. Woltjer jr.** Influence of Radiation on Ionisation Equilibrium. Nature 115, 534, 1925, Nr. 2893. [S. 173.]

KAUFFMANN.

**W. Kurrik.** Neue Zugstraßen der Zyklonen. Meteorol. ZS. 42, 344—348, 1925, Nr. 9. Die vorliegende Arbeit bringt eine Korrektur der alten van Bebberschen Zugstraßenbilder der atlantisch-europäischen Depressionen. Das van Bebbersche Beobachtungsfeld war bedeutend kleiner als das jetzige. Vor allem fehlten nördliche Beobachtungsstationen (Island, Jan Mayen, Spitzbergen usw.). Die Korrektur bezieht sich daher vor allem auf zwei wesentliche Punkte: 1. Es existieren zwei häufig im Winter frequentierte Zugstraßen, die im van Bebberschen Schema gar nicht erscheinen und nördlich davon situiert sind. 2. Die van Bebberschen Zugstraßen konvergieren gegen die Azoren; der wirkliche Konvergenzpunkt liegt bei Island. Am Schluß der Abhandlung wird ein sehr hübsches Schema beschrieben, das einen Kreisprozeß von Nord-Südpendingungen des Aktionszentrums bei Island, von Eisdrift und Golfstrom und damit eine Art zweijährigen Wetterzyklus plausibel macht. Meinardus hat meines Wissens schon vor langer Zeit diesen Gedanken ausgesprochen. Aber existiert dieser Zyklus in Wirklichkeit?

CONRAD-Wien.

**Edward Stenz.** Contribution à la théorie de l'actinomètre. C. R. Séanc. Soc. Pol. de phys. 1925, S. 51—55, Fasc. 5. (Polnisch mit französischer Übersicht.) [S. 192.]

CONRAD.

**L. Vegard.** Das Nordlicht und die höheren Atmosphärenschichten. Naturwissensch. **13**, 541—550, 1925, Nr. 25. [S. 174.] CONRAD.

**Marcus O'Day.** Extension of bar method of measuring specific heat. Phys. Rev. (2) **26**, 287, 1925, Nr. 2. (Kurzer Sitzungsbericht.) Die thermischen und elektrischen Eigenschaften von Metallen wurden an demselben Material in der Weise gemessen, daß durch einen Stab, dessen Enden auf 0° gehalten waren, ein starker Strom geschickt wurde. Die Resultate der mit Zinn, Wismut und Zink ausgeführten Messungen sollen demnächst veröffentlicht werden. W. JAEGER.

**J. R. Partington and A. B. Howe.** The Ratio of the Specific Heats of Hydrogen. Proc. Roy. Soc. London (A) **109**, 286—291, 1925, Nr. 750. Fortsetzung der Versuche von Partington an Luft und Kohlensäure (diese Ber. **3**, 58, 1922) und Partington und Howe an Stickstoff und Sauerstoff (diese Ber. **5**, 964, 1924). Für Wasserstoff wurde bei Zimmertemperatur und Atmosphärendruck als Verhältnis der spezifischen Wärme im Mittel  $\gamma = 1,4113 \pm 0,0002$  erhalten. Hieraus berechneten Verff. weiter  $C_v = 4,832$ ;  $C_p = 6,820$ ;  $c_v = 2,397$ ;  $c_p = 3,383$ . Die Resultate werden mit denen früherer Beobachter verglichen. SCHEEL.

**Max Trautz und Konrad Hebbel.** Die Messung der spezifischen Wärme  $C_v$  von Gasen mittels der Differentialmethode. II. Mitteilung. Ann. d. Phys. (4) **74**, 285—324, 1924, Nr. 12. Fortsetzung einer Arbeit von Trautz und Grosskinsky, Ann. d. Phys. (4) **67**, 462—526, 1922, mit verbesserten Hilfsmitteln. Einer ausgedehnten Gasmenge wird an einer in seinem Innern gelegenen Stelle durch einen Stromstoß eine gemessene kleine Energiemenge elektrisch zugeführt. Die hierdurch lokal erzeugte Temperaturerhöhung, welche sich erst in endlicher Zeit der übrigen Gasmenge und den Gefäßwandungen mitteilt, wird durch die Druckerhöhung in der ganzen Gasmasse gemessen. Die Genauigkeit der Druckmessung wird dadurch erhöht, daß man dem Gas ein anderes in einem dem ersten gleichen Gefäß entgegenschaltet. Sind beide Gefäße genau gleich groß, die Energiezufuhr in beiden dieselbe, die Gasart in beiden gleich, so muß ein zwischen beide Gefäße geschaltetes Differentialmanometer in Ruhe bleiben. Ersetzt man im ersten Gefäß (Gasflasche) den Gasinhalt durch das zu untersuchende Gas, so tritt bei Energiezufuhr eine Verschiebung des Manometers ein. Sie kann kompensiert werden, indem man das Volumen des anderen Gefäßes (Meßflasche) entsprechend verkleinert oder vergrößert. Zu diesem Zwecke läßt man in die Meßflasche genau bekannte Ölmengen ein- oder aus ihr ausfließen. Das Verhältnis der beiden in der Meßflasche benutzten Volumina gibt dann unmittelbar das Verhältnis der spezifischen Wärmen der beiden Gasarten in der Gasflasche an. — Unter Zugrundelegung des von Scheel und Heuse für kohlen-säurefreie Luft bei 20° angegebenen Wertes  $C_v = 4,972$  cal/g. Grad haben die Verff. folgende Werte von  $C_v$  gefunden (die mit \* bezeichneten Zahlen sind der früheren Veröffentlichung von Trautz und Grosskinsky entnommen):

CO <sub>2</sub>		H <sub>2</sub>		N <sub>2</sub>	
<i>t</i>	<i>C<sub>v</sub></i>	<i>t</i>	<i>C<sub>v</sub></i>	<i>t</i>	<i>C<sub>v</sub></i>
14,3	6,919	15,6	4,809	—	—
14,4	6,919	16,6	4,812	22,1	4,975
15,0	6,916*	17,2	4,820	22,5	4,975
18,0	6,925*	22,0	4,83*	24,3	4,975
20,0	6,932*	—	—	—	—

SCHEEL.



**W. Jaeger und H. v. Steinwehr.** Über die Festsetzung der Verbrennungswärme von Normalsubstanzen. ZS. f. phys. Chem. **114**, 59—64, 1925, Nr. 1/2. Im Auftrage der „Union internationale (NB. mit Ausschluß Deutschlands) de la chimie pure et appliquée“, die 1922 in Lyon tagte, hat die „Commission pour l'établissement d'un étalon thermochimique“ 1922 in Brüssel Festsetzungen über eine Normalsubstanz zur Eichung von Verbrennungskalorimetern getroffen. Als einzige Substanz wurde von den bisher benutzten Stoffen nur Benzoesäure zu diesem Zwecke vorgeschlagen und ein vorläufiger Wert für die Verbrennungswärme derselben (6319  $15^{\circ}$ -cal/g für Wägung im Vakuum) festgesetzt. Es lagen hierfür zwei Bestimmungen vor, die in Betracht kamen, eine von Emil Fischer und Wrede 1909 in int. Joule und die andere von Dickinson (Bureau of Standard) 1915 in  $20^{\circ}$ -cal. Die Messungen von Fischer gründeten sich auf eine elektrische Eichung des Kalorimeters, die 1906 in der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt mittels des Platinthermometers ausgeführt worden war. Die Kommission hat nur den amerikanischen Wert ihrer Festsetzung zugrunde gelegt, und in der Literatur finden sich zahlreiche Angriffe (von Swientoslawski, Verkade u. a.) auf die Messung von Fischer und die Eichung in der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt. Diese Literaturstellen sind in der Mitteilung zum Teil zum Abdruck gebracht. Es wird gezeigt, daß bei richtiger Reduktion die von Fischer und von Dickinson gefundenen Werte so nahe übereinstimmen, daß aus deren Differenz kein Schluß auf fehlerhafte Messung bei einem der Beobachter zu ziehen ist. Wenn aber die Differenz für erheblich gehalten wird, so ist kein Grund einzusehen, warum gerade der deutsche Wert falsch sein soll. Noch weniger kann irgend ein Schluß auf die Unrichtigkeit der elektrischen Eichung gezogen werden.

W. JAEGER.

**Morris S. Kharasch and Ben Sher.** The electronic conception of valence and heats of combustion of organic compounds. Journ. phys. chem. **29**, 625—658, 1925, Nr. 6. [S. 159.]

KAUFFMANN.

**A. Schidlof.** Sur l'équation d'état d'un fluide dégénéré. Application à l'hélium. C. R. Séance Soc. de phys. de Genève **42**, 32—35, 1925, Nr. 1 [Arch. sc. phys. et nat. (5) **7**, 1925, März/April.] Verf. wendet eine früher von ihm ausgearbeitete Theorie der Gasentartung (C. R. Séance Soc. de phys. du 19 février 1925) mit Rücksicht auf die Kontinuität des gasförmigen und flüssigen Zustandes auf flüssiges Helium an. Er findet dabei, daß die Temperatur des flüssigen Heliums nicht unter  $2,9^{\circ}$  absolut erniedrigt werden könne, wobei er den von Kamerlingh Onnes gefundenen Wert für die größte Dichte des flüssigen Heliums benutzt. Verf. bringt mit diesem Resultat in Zusammenhang, daß Kamerlingh Onnes bei weiterer Temperatursenkung Abnahme der Dichte des flüssigen Heliums findet, und daß es ihm nicht gelang, Helium zum Erstarren zu bringen.

W. MEISSNER.

**A. Frumkin.** Die Kapillarkurve der höheren Fettsäuren und die Zustandsgleichung der Oberflächenschicht. ZS. f. phys. Chem. **116**, 466—484, 1925, Nr. 5/6. [S. 147.]

GYEMANT.

**C. A. Crommelin and J. C. Swallow.** Isotherms of di-atomic substances and their binary mixtures. XXX. On the isotherms of hydrogen from  $-217^{\circ}$  C to  $-240^{\circ}$  C at pressures up to 60 atmospheres. Comm. Leiden Nr. 172, S. 3—9, 1925. Schon früher referiert (s. diese Ber. **6**, 156, 1925).



In einem Nachtrag wird darauf hingewiesen, daß die kritische Temperatur vielleicht um  $0,1^\circ$  zu hoch angegeben sei, so daß dann die kritische Isotherme näher an die Grenzkurve heranrücken würde.

**J. D. A. Boks and H. Kamerlingh Onnes.** Isotherms of monatomic substances and their binary mixtures. XXIII. Isotherms of helium from  $20^\circ$  to  $-259^\circ$  C. Comm. Leiden Nr. 170, S. 1—9, 1924. Nach der bei früheren Messungen üblichen Methode werden mit verschiedenen Gefäßen die Isothermen des Heliums von  $+20^\circ$  bis  $-258^\circ$  C bei Drucken bis zu 60 Atm. gemessen.

**H. Kamerlingh Onnes and J. D. A. Boks.** Further experiments with liquid helium. U. (Isotherms of monatomic substances and their binary mixtures XXIV.) Isotherms of helium at  $4,2^\circ$  K and lower. V. Variation of density of liquid helium below the boiling point. Comm. Leiden Nr. 170, S. 13—23, 1924. Im ersten Teil werden Isothermenmessungen mitgeteilt bei absoluten Temperaturen von  $4,2$  bis  $2,6^\circ$  und Drucken unterhalb einer Atmosphäre. Im zweiten Teil der Arbeit wurde die Dichte des flüssigen Heliums von  $4,2$  bis  $1,2^\circ$  absolut bestimmt. Das Dilatometer hatte einen Inhalt von  $12\text{ cm}^3$ . Die Dichte zeigte bei etwa  $2,29^\circ$  absolut ein Maximum, um sich dann unterhalb dieser Temperatur einem Grenzwert zu nähern. Die graphische Darstellung zeigt, daß die Kurve auf beiden Seiten der maximalen Dichte symmetrisch verläuft.

**E. Mathias, C. A. Crommelin, H. Kamerlingh Onnes and J. C. Swallow.** Further experiments with liquid helium. X. The rectilinear diameter of liquid helium. Comm. Leiden Nr. 172, S. 13—22, 1925. Aus den Werten der Dichten der Flüssigkeit und den gesättigten Dampf bei den Temperaturen  $-268,38^\circ$  bis  $-268,86^\circ$  C und unter Zuhilfenahme der früher von Boks bestimmten tiefen

Werte ließ sich die Linie des mittleren Durchmessers  $\frac{d_{\text{flüssig}} + d_{\text{dampf}}}{2}$

berechnen, die nur bis  $-270,53^\circ$  C geradlinig durchgeführt werden konnte. Da die Flüssigkeit bei  $-270,79^\circ$  C ( $2,30^\circ$  abs.) ein Maximum der Dichte zeigt, kann man eine lineare Form für die Gleichung des geradlinigen Durchmessers dort nicht mehr gelten. Die Gleichung lautet:  $y = -0,40263 - 0,0017616 T$ . Daraus ergibt sich für die kritische Dichte bei der kritischen Temperatur  $5,19^\circ$

( $-267,9^\circ$  C)  $d_k = 0,06930$ . Der kritische Virialkoeffizient  $\frac{RT_k d_k}{p_k}$  ist dann 3,